**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# Химия

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.05 Инноватика**
Направленность (профиль): **Управление инновациями в электронной технике**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**
Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 3 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 18 | 18 | часов |
| 2 | Практические занятия | 18 | 18 | часов |
| 3 | Лабораторные работы | 18 | 18 | часов |
| 4 | Всего аудиторных занятий | 54 | 54 | часов |
| 5 | Самостоятельная работа | 90 | 90 | часов |
| 6 | Всего (без экзамена) | 144 | 144 | часов |
| 7 | Общая трудоемкость | 144 | 144 | часов |
| | | 4.0 | 4.0 | З.Е |

Зачет: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 17801

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 49 от « 3 » 3 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.05 Инноватика, утвержденного 11 августа 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент, к.т.н. кафедра РЭТЭМ _____ С. Н. Леонов

Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФИТ _____ Г. Н. Нариманова

Заведующий выпускающей каф. УИ _____ Г. Н. Нариманова

Эксперты:

доцент, к.б.н кафедра РЭТЭМ _____ Н. Н. Несмелова

старший преподаватель кафедра РЭТЭМ _____ М. В. Тихонова

Согласована на портале № 17801

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Формирование у студентов современных представлений о строении и свойствах химических веществ и закономерностях протекания химических процессов.

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 закономерностей протекания химических процессов;
- изучение свойств химических систем;
- изучение взаимосвязи между природой вещества и его реакционной способностью.
-

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Химия» (Б1.В.ОД.12) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-7 способностью применять знания математики, физики, естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности;

В результате изучения дисциплины студент 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, способы выражения концентраций и свойства растворов электролитов и неэлектролитов, определение кислотности среды, закономерности протекания электрохимических процессов, процессы коррозии металлов и методы защиты от коррозии.
- **уметь** использовать теоретические знания для решения практических задач, для интерпретации результатов эксперимента
- **владеть** навыками постановки и проведения эксперимента, обработки результатов эксперимента

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 3 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 54 | 54 |
| Лекции | 18 | 18 |
| Практические занятия | 18 | 18 |
| Лабораторные работы | 18 | 18 |
| Самостоятельная работа (всего) | 90 | 90 |
| Подготовка к контрольным работам | 2 | 2 |
| Выполнение индивидуальных заданий | 13 | 13 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 12 | 12 |
| Подготовка к лабораторным работам | 6 | 6 |

Согласована на портале № 17801

| | | |
|---|---|---|
| Проработка лекционного материала | 23 | 23 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 6 | 6 |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 28 | 28 |
| Всего (без экзамена) | 144 | 144 |
| Общая трудоемкость ч | 144 | 144 |
| Зачетные Единицы | 4.0 | 4.0 |

## 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 | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | | | | |
| 1 Основные понятия и законы химии | 2 | 2 | 0 | 12 | 16 | ОПК-7 |
| 2 Реакционная способность веществ. Основные классы неорганических соединений | 0 | 2 | 0 | 12 | 14 | ОПК-7 |
| 3 Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика | 3 | 2 | 4 | 16 | 25 | ОПК-7 |
| 4 Химическая кинетика. Химическое равновесие | 3 | 4 | 6 | 16 | 29 | ОПК-7 |
| 5 Электрохимические процессы. Коррозия металлов | 6 | 4 | 4 | 20 | 34 | ОПК-7 |
| 6 Фазовые равновесия в гетерогенных системах | 4 | 4 | 4 | 14 | 26 | ОПК-7 |
| Итого за семестр | 18 | 18 | 18 | 90 | 144 | |
| Итого | 18 | 18 | 18 | 90 | 144 | |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины по лекциям | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | |
| 1 Основные понятия и законы | Предмет химии. Атомно-молекулярная | 2 | ОПК-7 |

Согласована на портале № 17801

| | | | |
|---|---|---|---|
| химии | теория. Основные понятия: атом, молекула, химический элемент. Простые и сложные вещества. Явление аллотропии. Молекулярная масса. Моль. Молярная масса. Стехиометрические законы: закон эквивалентов (понятие эквивалента и эквивалентной массы), закон постоянства состава химических соединений. Газовые законы: закон объемных отношений, закон Авогадро. Периодический закон и теория строения химических соединений. | | |
| | Итого | 2 | |
| 3 Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика | Химическая термодинамика. Понятие химической системы. Типы систем. Равновесное состояние системы. Типы термодинамических процессов: обратимые, необратимые, самопроизвольные, равновесные. Основные понятия термодинамики: внутренняя энергия, работа, теплота. Первый закон термодинамики. Понятие энтальпии. Тепловой эффект реакции, экзотермические и эндотермические реакции. Термохимические уравнения и их особенности. Стандартные теплоты образования веществ. Закон Гесса, следствие из закона Гесса. Теплоемкость. Понятие энтропии. Второй и третий закон термодинамики. Самопроизовольные процессы. Энтальпийный и энтропийный факторы химических реакций. Энергия Гиббса. | 3 | ОПК-7 |
| | Итого | 3 | |
| 4 Химическая кинетика. Химическое равновесие | Химическая кинетика. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Правило Вант-Гоффа. Обратимые и необратимые химические реакции. Константа равновесия. Закон действующих масс для равновесия. Принцип Ле-Шателье. Энергия активации и уравнение Аррениуса. Зависимость скорости реакции от катализатора. Катализ. | 3 | ОПК-7 |
| | Итого | 3 | |
| 5 Электрохимические процессы. Коррозия металлов | Фазовые равновесия. Фаза, гетерогенная и гомогенная система. Правило фаз Гиббса. Степень свободы, компонент. Однокомпонентные системы. Диаграмма состояния воды. Диаграммы плав- | 6 | ОПК-7 |

Согласована на портале № 17801

| | | | |
|---|---|---|---|
| | кости двухкомпонентных систем. Эвтектика. Правило рычага. Твердые растворы. Типы твердых растворов: замещения, внедрения, вычитания. | | |
| | Итого | 6 | |
| 6 Фазовые равновесия в гетерогенных системах | Электрохимические процессы. Явление электролиза. Гальванические элементы. Степень окисления, окисление и восстановление. Электродные процессы. Электродвижущая сила элемента. Стандартный водородный электрод. Электролиз в расплаве. Электролиз в растворе. Законы электролиза. Выход по току. Коррозия металлов: химическая, электрохимическая. Защита металлов от коррозии | 4 | ОПК-7 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 18 | |

### 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 |
| Последующие дисциплины | | | | | | |
| 1 Безопасность жизнедеятельности | + | + | + | + | + | + |

### 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 и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

| Компетенции | Виды занятий | | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | |

Согласована на портале № 17801

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ОПК-7 | + | + | + | + | Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, 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 Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика | Определение теплового эффекта реакции нейтрализации. | 4 | ОПК-7 |
| | Итого | 4 | |
| 4 Химическая кинетика. Химическое равновесие | Скорость химических реакций. Химическое равновесие. | 6 | ОПК-7 |
| | Итого | 6 | |
| 5 Электрохимические процессы. Коррозия металлов | Электролиз. Коррозия | 4 | ОПК-7 |
| | Итого | 4 | |
| 6 Фазовые равновесия в гетерогенных системах | Диаграмма плавкости двухкомпонентной системы. | 4 | ОПК-7 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 18 | |

## 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | |
| 1 Основные понятия и законы химии | Входной контроль (написание химических элементов, расчет малярных масс соединений, расстановка коэффициентов в уравнениях реакций). Решение задач: 1) нахождение эквивалента простых веществ; 2) расчет эквивалентных | 2 | ОПК-7 |

Согласована на портале № 17801

| | | | |
|---|---|---|---|
| | масс простых и сложных соединений; 3) расчет объемов газа при нормальных условиях и условиях, отличных от нормальных; 4) расчет числа частиц вещества в объеме и массе; 5) решение задач с использованием химических уравнений; 6) решение задач на "избыток-недостаток" вещества. | | |
| | Итого | 2 | |
| 2 Реакционная способность веществ. Основные классы неорганических соединений | 1) написание формул химических веществ; 2) определение названий химических соединений по современной номенклатуре, написание структурных формул химических соединений, определение класса веществ; 3) составление уравнений электролитической диссоциации; 4) написание уравнений гидролиза, определение типа солей; 5) составление уравнений реакций разного типа, цепочки химических превращений. | 2 | ОПК-7 |
| | Итого | 2 | |
| 3 Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика | 1) Расчет теплового эффекта реакции по закону Гесса; 2) определение типа реакции (экзо- , эндотермическая); 3) расчеты по термохимическим уравнениям; 4) определение самопроизвольного протекания реакции; 5) расчет термодинамических параметров протекания реакции. | 2 | ОПК-7 |
| | Итого | 2 | |
| 4 Химическая кинетика. Химическое равновесие | 1) запись закона действующих масс для химических реакций; 2) расчет изменения скорости реакции при изменении давления и концентрации реагентов; 3) расчет изменения скорости реакции при повышении температуры по правилу Вант-Гоффа и уравнению Аррениуса; 4) расчет температурного коэффициента скорости реакции; 5) определение энергии активации реакции; 6) определение смещения химического равновесия при изменении температуры, давления и концентрации; 7)расчет констант равновесия химических реакций; 8) расчет изменения концентраций реагентов через константу равновесия. | 4 | ОПК-7 |
| | Итого | 4 | |
| 5 Электрохимические процессы. Коррозия металлов | 1) написание окислительно-восстановительных реакций; 2) описание прин- | 4 | ОПК-7 |

Согласована на портале № 17801

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ципа работы гальванического элемента; 3) запись уравнений реакций, протекающих в гальваническом элементе; 4) расчет элетродного потенциала при стандартных и нестандартных условиях; 5) расчет элетродвижущей силы гальванического элемента; 6) составление уравнений электродных процессов при электролизе расплавов и растворов; 7) вычисление массы и объемов образовавшихся продуктов в процессе электролиза по закон6ам Фарадея; 8) опреде5ление выхода по току; 9) составление уравнений реакций при химической и электрохимической коррозии металлов; 10) выбор защитного покрытия от коррозии. | | |
| | Итого | 4 | |
| 6 Фазовые равновесия в гетерогенных системах | 1) определение числа фаз в химической системе; 2) определение числа степеней свободы по правилу фаз Гиббса; 3) построение диаграмм состояния по термодинамическим данным; 4) изучение свойств химических систем по диаграммам плавкости разных типов; 5) определение массы и состава жидкой и твердой фаз по правилу рычага. | 4 | ОПК-7 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 18 | |

## 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 понятия и законы химии | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ОПК-7 | Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Проверка контрольных работ, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 6 | | |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 3 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 1 | | |

Согласована на портале № 17801

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Итого | 12 | | |
| 2 Реакционная способность веществ. Основные классы неорганических соединений | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОПК-7 | Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 6 | | |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 2 | | |
| | Итого | 12 | | |
| 3 Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | ОПК-7 | Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе |
| | Проработка лекционного материала | 3 | | |
| | Подготовка к лабораторным работам | 1 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 2 | | |
| | Итого | 16 | | |
| 4 Химическая кинетика. Химическое равновесие | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОПК-7 | Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Проверка контрольных работ |
| | Проработка лекционного материала | 4 | | |
| | Подготовка к лабораторным работам | 1 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 2 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 1 | | |
| | Итого | 16 | | |
| 5 Электрохимические процессы. Коррозия металлов | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 8 | ОПК-7 | Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе |
| | Проработка лекционного материала | 6 | | |
| | Подготовка к лабораторным работам | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 2 | | |

Согласована на портале № 17801

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Выполнение индивидуальных заданий | 2 | | |
| | Итого | 20 | | |
| 6 Фазовые равновесия в гетерогенных системах | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОПК-7 | Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе |
| | Проработка лекционного материала | 4 | | |
| | Подготовка к лабораторным работам | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 2 | | |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 2 | | |
| | Итого | 14 | | |
| Итого за семестр | | 90 | | |
| Итого | | 90 | | |

## 10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | | |
| Конспект самоподготовки | 5 | 5 | 2 | 12 |
| Контрольная работа | 10 | 10 | 5 | 25 |
| Опрос на занятиях | 10 | 10 | 5 | 25 |
| Отчет по индивидуальному заданию | 10 | 10 | 5 | 25 |
| Отчет по лабораторной работе | 5 | 5 | 3 | 13 |
| Итого максимум за период | 40 | 40 | 20 | 100 |
| Нарастающим итогом | 40 | 80 | 100 | 100 |

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки | Оценка |
|---|---|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4 |

Согласована на портале № 17801

| | |
|---|---|
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 2 |

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС) | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|---|---|---|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 - 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 - 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 - 84 | C (хорошо) |
| | 70 - 74 | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 - 69 | |
| | 60 - 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Коровин Н.В. Общая химия [Текст] : учебник для вузов / Н. В. Коровин. - 8-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2007. - 559 с. : ил. - (Победитель конкурса учебников). - Библиогр.: с. 546. - Предм. указ.: с. 547-557. (наличие в библиотеке ТУСУР - 59 экз.)

2. Основы общей и физической химии [Электронный ресурс]: Учебное пособие / М.В. Тихонова, И.А. Екимова; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра электронных технологий и экологического мониторинга. – Электрон. текстовые дан. – Томск: 2015, 200 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5136, дата обращения: 30.03.2017.

### 12.2. Дополнительная литература

1. Глинка Н.Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов / Н.Л. Глинка. – 11-е изд.–М-Л.: Химия, 1964. – 688с.: ил.; табл. – Имен. указ.: с. 669-670. – Предм. указ.: с. 671- 688. (наличие в библиотеке ТУСУР - 37 экз.)

2. Ахметов Н.С. Неорганическая химия : Учебное пособие для вузов / Н. С. Ахметов. - М. : Высшая школа, 1969. - 638[2] с.: ил. – Предм. указ.: с. 629-639. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

3. Химия: Учебное пособие / Г. В. Смирнов, Г. М. Якунина; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра технологии радиоэлектронной аппаратуры. - Томск : ТМЦДО, 2000. - 157 с.: ил. (наличие в библиотеке ТУСУР - 31 экз.)

4. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии : Учебное пособие для вузов / Н.Л. Глинка. - 20-е изд., стереотип. – М.: Химия, 1973. – 263[1] с.: ил. – Б. ц. (наличие в библиотеке ТУСУР - 38 экз.)

5. Химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. В. Чикин; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга. – Электрон. текстовые дан. – Томск: [б.и.], 2012. - on-line, 170 с. – Б.ц. (https://edu.tusur.ru/training/hublications/1138) [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1138, дата обращения: 30.03.2017.

6. Чикин Е.В. Химия [Текст]: учебное пособие / Е. В. Чикин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Факультет дистанционного обучения. - Томск: Эль Контент, 2012. - 170 с.: ил.

Согласована на портале № 17801

– Библиогр.: с. 157. (наличие в библиотеке ТУСУР - 62 экз.)

### 12.3 Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Химия [Электронный ресурс]: Методические указания для проведения практических занятий и организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Химия» / Тихонова М.В., 2015. – 21 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5137, дата обращения: 30.03.2017.
2. Чикин Е.В. Лабораторные работы по химии [Текст]: учебно-методическое пособие / Е.В. Чикин; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга. – Томск: ТУСУР, 2012. – 77 с.: ил., табл. - Библиогр.: с.73. (наличие в библиотеке ТУСУР - 51 экз.)
3. Чикин Е.В. Сборник задач и упражнений по общей химии: [Текст]: Учебно-методическое пособие / Е.В. Чикин, ред. канд. хим. наук А.И. Галанов; рец. С.Я. Александрова; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. – 296 с. (РЭТЭМ: 50 экз.; счз 1: 1 экз., счз 5: 5 экз.; аунл: 48 экз., всего 100 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)
4. Чикин Е.В. Лабораторные работы по химии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е.В. Чикин; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга. – Электрон. текстовые дан. – Томск: [б.и.], 2012. – on-line, 78 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/3020, дата обращения: 30.03.2017.
5. Чикин Е.В. Сборник задач и упражнений по общей химии: [Электронный ресурс] / Е.В. Чикин, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга. – Электрон. текстовые дан. – Томск: [б.и.], 2012. – on-line, 220 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/642, дата обращения: 30.03.2017.

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа 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;
- в печатной форме.

### 12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. http://edu.tusur.ru – научно-образовательный портал
2. http://www.chemistry.narod.ru, http://www.xumuk.ru – информационно-справочные ресурсы
3. http://elibrary.ru – научная электронная библиотека
4. http://www.twirpx.com – электронные книги по химии

Согласована на портале № 17801

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

#### 13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

#### 13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная магнитно-маркерной доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций и раздаточного материала по лекционным разделам дисциплины.Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### 13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется химическая лаборатория, расположенная по адресу 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, 4 этаж, ауд. 424. Состав оборудования: лабораторные столы, вытяжной шкаф, химическая посуда, химические реактивы, калориметры, набор ареометров, водяная баня, термометры, электрическая плитка, металлические и графитовые электроды, штативы.

#### 13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, 2 этаж, ауд. 233. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Ce1егоп D336 2.8ГГц. - 5 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **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 удаленного просмотра.

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

## 14. Фонд оценочных средств

### 14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

### 14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Согласована на портале № 17801

**Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью**

| Категории студентов | Виды дополнительных оценочных средств | 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 показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### 14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ 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.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов 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 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 обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 17801

**Приложение 1**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

# Химия

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.05 Инноватика**
Направленность (профиль): **Управление инновациями в электронной технике**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**
Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**
Курс: **2**
Семестр: **3**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:
- доцент, к.т.н. кафедра РЭТЭМ С. Н. Леонов

Зачет: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 17801

## 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

| Код | Формулировка компетенции | Этапы формирования компетенций |
|---|---|---|
| ОПК-7 | способностью применять знания математики, физики, естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности | 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, способы выражения концентраций и свойства растворов электролитов и неэлектролитов, определение кислотности среды, закономерности протекания электрохимических процессов, процессы коррозии металлов и методы защиты от коррозии.;<br>Должен уметь использовать теоретические знания для решения практических задач, для интерпретации результатов эксперимента;<br>Должен владеть навыками постановки и проведения эксперимента, обработки результатов эксперимента; |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Отлично (высокий уровень) | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы |
| Хорошо (базовый уровень) | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |

Согласована на портале № 17801

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ОПК-7

ОПК-7: способностью применять знания математики, физики, естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Содержание этапов | химические основы жизненного цикла материалов или изделий, основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов. | применять химические законы для решения практических задач, для описания жизненного цикла материала или изделия | навыками постановки и проведения химического эксперимента в целях изучения свойств материалов или изделий |
| Виды занятий | • Практические занятия;<br>• Лабораторные работы;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Практические занятия;<br>• Лабораторные работы;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Лабораторные работы;<br>• Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | • Контрольная работа;<br>• Отчет по индивидуальному заданию;<br>• Конспект самоподготовки;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Тест;<br>• Зачет; | • Контрольная работа;<br>• Отчет по индивидуальному заданию;<br>• Конспект самоподготовки;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Тест;<br>• Зачет; | • Отчет по лабораторной работе;<br>• Отчет по индивидуальному заданию;<br>• Зачет; |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Отлично (высокий уровень) | • Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости; | • Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем; | • Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия в процессе работы; |
| Хорошо (базовый уровень) | • Знает факты, принципы, общие понятия в пределах изучаемой области; | • Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования; | • Берет ответственность за решение задач в ходе исследования, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении |

Согласована на портале № 17801

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | проблем; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | • Обладает базовыми общими знаниями; | • Обладает основными умениями, требуемыми для решения простых проблем; | • Работает при прямом наблюдении; |

## 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

### 3.1 Вопросы на самоподготовку

– Раздел 4. Электрохимические процессы. Коррозия металлов 1. Что изучает электрохимия? 2. Что такое окислительно-восстановительные реакции? 3. Дайте определение понятиям «степень окисления», «восстановитель», «окислитель». 4. Что из себя представляет процесс окисления и процесс восстановления? 5. Какие электродные процессы происходят на поверхности металл-раствор ионов металла? 6. Как образуется двойной электрический слой? 7. Что такое электродный потенциал? От чего он зависит? 8. Что такое гальванический элемент? Из чего он состоит? 9. Как заряжены катод и анод в гальваническом элементе? 10. Какие электродные процессы происходят в гальваническом элементе Даниэля-Якоби? 11. Как записывается схема гальванического элемента? 12. Что такое электродвижущая сила гальванического элемента? Как она рассчитывается? 13. Что такое стандартный водородный электрод? 14. Что показывает ряд электрохимических напряжений металлов? Как расположены металлы в этом ряду? С чем связана восстановительная способность металлов? 15. Приведите уравнение Нернста. Для чего оно используется? 16. Что такое электролиз? Из чего состоит система, где протекает электролиз? 17. Как заряжены катод и анод при электролизе? 18. Какие типы электродов используются при электролизе? 19. Каковы закономерности протекания электролиза в расплавах? 20. Каковы закономерности протекания электролиза в растворах? 21. Сформулируйте 1 и 2 законы Фарадея. Что такое выход по току? 22. Что такое коррозия металлов? 23. Каков механизм химической и электрохимической коррозии? 24. Методы защиты от коррозии.

– Раздел 3. Химическая кинетика и химическое равновесие 1. Что изучает химическая кинетика? 2. Что такое гомогенные и гетерогенные реакции? 3. Дайте определение скорости химической реакции. 4. От каких факторов зависит скорость химической реакции? 5. Как зависит скорость химической реакции от концентраций реагентов? 6. Сформулируйте закон действующих масс для скорости химической реакции. Приведите его математическое выражение. 7. Что такое константа скорости реакции? От чего она зависит? 8. Как зависит скорость химической реакции от температуры? 9. Сформулируйте правило Вант-Гоффа, приведите его математическое выражение. 10. Что показывает температурный коэффициент скорости реакции? 11. Что такое катализатор? 12. Дайте определение энергии активации реакции. От чего она зависит? 13. Каков механизм действия катализатора? 14. Приведите уравнение Аррениуса, поясните какие величины входят в это выражение. 15. Дайте определение химического равновесия. 16. Что такое константа равновесия? Напишите математическое выражение для константы равновесия, поясните, какие величины туда входят. 17. Сформулируйте принцип Ле-Шателье. 18. Какие факторы влияют на смещение химического равновесия в системе и каким образом?

– Раздел 2. Химическая термодинамика 1. Что изучает химическая термодинамика? 2. Дайте определение понятию «химическая система». 3. Перечислите типы химических систем, дайте их характеристику. 4. Какие типы термодинамических процессов могут протекать в химических системах? Дайте их характеристику. 5. Какие параметры влияют на термодинамическое состояние системы? 6. Сформулируйте 1 закон термодинамики. Дайте определение понятиям «теплота», «работа», «внутренняя энергия». 7. Какие виды работ чаще всего совершаются в химических системах? 8. Дайте определение энтальпии. В чем она измеряется? 9. Что такое тепловой эффект реакции? Дайте определение экзо- и эндотермической реакции. 10. Что такое термохимическое уравнение? Перечислите особенности записи термохимических уравнений. 11. Сформулируйте за-

Согласована на портале № 17801

кон Гесса и следствие из закона Гесса. 12. Что такое стандартная энтальпия образования вещества? 13. Что такое энтропия? В чем она измеряется? От каких факторов она зависит? 14. Сформулируйте 2 и 3 законы термодинамики. 15. Как рассчитывается изменение энтропии в процессе химической реакции? 16. Дайте определение энергии Гиббса. Для чего используется эта величина? 17. Какими факторами определяется самопроизвольность протекания реакции?

– Раздел 1. Основные понятия и законы химии 1. Дайте определения понятиям «атом», «молекула», «химический элемент». 2. Что такое простые и сложные вещества? 3. Что такое аллотропия? 4. Дайте определение понятию «количество вещества». 5. Сколько структурных элементов содержит 1 моль вещества? 6. Дайте определение понятиям «относительная атомная масса» и «относительная молекулярная масса». В каких единицах они измеряются? 7. Что такое молярная масса? В чем она измеряется? 8. Через какие величины можно рассчитать количество вещества? 9. Сформулируйте закон сохранения массы вещества. 10. Сформулируйте закон постоянства состава вещества. Что такое бертоллиды? 11. Что такое эквивалент, фактор эквивалентности? 12. Как рассчитывается эквивалентная масса вещества? В чем она измеряется? 13. Сформулируйте закон эквивалентов. 14. Сформулируйте закон Авогадро и следствия из него. 15. Что такое молярный объем газа? Чему он равен? 16. Что такое нормальные условия? 17. Какие величины включает в себя уравнение Менделеева-Клапейрона? Для чего оно используется? 18. Сформулируйте закон объемных отношений. 19. Дайте современную формулировку периодического закона. 20. В чем заключается теория химического строения Бутлерова?

### 3.2 Тестовые задания

– 1. Химическая термодинамика определяет: а) тепловые эффекты различных химических и физико – химических процессов; б) вероятность самопроизвольного протекания химического процесса в том или ином направлении; в) скорость протекания химического процесса; г) условия, при которых химическая реакция будет находиться в состоянии равновесия. 2. Изучение протекания химических реакций с позиции термодинамики не требует сведений о: а) строении молекул веществ, участвующих в реакции; б) механизме протекающей реакции; в) начальном и конечном состоянии системы; г) внешних условиях, в которых находится система. 3. Под термодинамической системой подразумевают: а) набор свойств изучаемого объекта; б) окружающий нас внешний мир; в) избранную совокупность тел или веществ, состоящую из большого числа структурных единиц (молекул, атомов, ионов) и отделенную от внешней среды определенной границей или поверхностью раздела; г) реакционный сосуд, в котором протекает химическая реакция, вместе с окружающей его внешней средой. 4. Внешней средой по отношению к термодинамической системе является: а) та часть пространства, в котором осуществляется изучаемый процесс; б) окружающая ее граница раздела, например, стенки реакционного сосуда; в) все то, что находится вне поверхности раздела системы; г) совокупность молекул, атомов или ионов химических веществ, участвующих в реакции. 5. Поверхность раздела термодинамической системы: а) всегда бывает реальной; б) является механически жесткой, т.е. неспособной изменять свои размеры; в) может быть воображаемой или условной; г) может быть проницаемой и теплопроводной. 6. Изолированные системы обмениваются с внешней средой: а) только веществом; б) только энергией; в) как веществом, так и энергией; г) не способны обмениваться ни тем ни другим. 7. Закрытые системы обмениваются с внешней средой: а) только веществом; б) только энергией; в) как веществом, так и энергией; г) не способны обмениваться ни тем ни другим. 8. Открытые системы обмениваются с внешней средой: а) только веществом; б) только энергией; в) как веществом, так и энергией; г) не способны обмениваться ни тем ни другим. 9. К открытым системам относятся: а) человек; б) растительные и животные клетки; в) герметический реакционный сосуд, в котором протекает химическая реакция; г) любое животное, насекомое или растение. 10. В зависимости от своего состава термодинамические системы бывают: а) закрытые; б) изолированные; в) однокомпонентные или простые; г) многокомпонентные или сложные. 11. Примером простой системы является: а) сосуд с водой, в котором плавают кусочки льда; б) земная атмосфера; в) сосуд, полностью заполненный определенной органической жидкостью; г) любой водный раствор вещества. 12. Примером сложной термодинамической системы является: а) трехфазная система «лед – вода – пар»; б) земная атмосфера; в) любой водный раствор того или иного вещества; г) реакционный сосуд, в котором одновременно присутствуют как исходные, так и конечные вещества. 13. Гомогенной термодинамической системой является: а) земная атмосфера; б) любой водный раствор того или иного вещества; в) человеческий

Согласована на портале № 17801

организм; г) совокупность воды, льда и водяных паров. 14. Гетерогенной термодинамической системой является: а) совокупность двух неограниченно смешивающихся жидкостей; б) любые металлические сплавы; в) человеческий организм; г) совокупность двух несмешивающихся между собой жидкостей. 15. Фазой называется: а) определенное агрегатное состояние вещества; б) любое в) совокупность всех однородных по составу и свойствам частей гетерогенной системы; г) любая часть системы, отделенная от других ее частей определенной поверхностью раздела. 16. Гомогенные системы: а) могут быть только однокомпонентными; б) могут быть как однокомпонентными, так и многокомпонентными; в) всегда состоят из одной фазы; г) могут состоять из нескольких фаз. 17. Гетерогенные системы: а) не могут быть однокомпонентными; б) не могут состоять из одной фазы; в) всегда являются многокомпонентными; г) могут быть как однокомпонентными, так и многокомпонентными. 18. Макроскопическим параметром термодинамической системы является: а) ее температура; б) ее масса; в) совокупность значений размеров и положений в пространстве всех составляющих систему частиц; г) совокупность значений скоростей движения всех кинетически активных частиц системы. 19. К микроскопическим параметрам системы относятся: а) ее геометрические размеры, например, объем; б) величина ее внутренней энергии; в) совокупность значений масс всех составляющих ее частиц; г) совокупность значений скоростей движения всех кинетически активных частиц системы. 20. Примером экстенсивного термодинамического параметра является: а) масса термодинамической системы; б) объем термодинамической системы; в) температура термодинамической системы; г) величина внутренней энергии системы. 21. Примером интенсивного термодинамического параметра является: а) масса термодинамической системы; б) объем термодинамической системы; в) давление в гомогенной термодинамической системе; г) плотность в гомогенной термодинамической системе. 22. Стационарное состояние характерно: а) только для изолированных систем; б) для любой термодинамической системы; в) для открытых термодинамических систем; г) для закрытых термодинамических систем. 23. Равновесное состояние системы характерно: а) только для изолированных систем; б) для любой термодинамической системы; в) для открытых термодинамических систем; г) для закрытых термодинамических систем. 24. Равновесным является такое состояние системы, при котором: а) все ее термодинамические параметры остаются неизменными и отсутствует обмен энергией и веществом с внешней средой; б) наблюдается равноценный в обе стороны обмен энергией или веществом с внешним миром; в) только с внешней средой отсутствует обмен энергией в том или ином направлении; г) ее качественный состав остается неизменным. 25. Любое термодинамическое состояние системы может быть выражено: а) только набором значений ее макроскопических параметров; б) только набором значений ее микроскопических параметров; в) как набором значений макроскопических параметров, так и набором значений микроскопических параметров; г) в зависимости от вида системы либо только набором микроскопических параметров, либо только набором макроскопических параметров 26. Термодинамическим процессом называется: а) изменение во времени значений одного или нескольких микроскопических параметров системы; б) переход системы из одного равновесного состояния в другое; в) изменение во времени значений одного или нескольких макроскопических параметров системы; г) сохранение во времени неизменными численные значения макроскопических параметров системы. 27. Процессы, для протекания которых не требуется оказание на систему внешнего воздействия, называются: а) круговыми; б) несамопроизвольными; в) самопроизвольными; г) стационарными. 28. Реальные процессы, протекающие в природе и в организме человека, с точки зрения термодинамики могут быть: а) термодинамически обратимыми и равновесными; б) самопроизвольными; в) стационарными; г) термодинамически необратимыми и неравновесными. 29. Внутренняя энергия системы: а) является суммой потенциальной и кинетической энергий всех составляющих ее частиц; б) может быть легко охарактеризована абсолютным численным значением; в) остается неизменной в ходе совершения термодинамического процесса; г) является составной частью полной или общей энергии системы. 30. При протекании термодинамических процессов внутренняя энергия системы: а) всегда остается неизменной; б) всегда уменьшается; в) всегда увеличивается; г) может как уменьшаться, так и увеличиваться.

### 3.3 Темы индивидуальных заданий

- Химическая термодинамика. Энергетика химических реакций
- Элетрохимические процессы. Коррозия металлов
- Химическая кинетика. Химическое равновесие.

Согласована на портале № 17801

– Основные понятия и законы химии.
– Реакционная способность веществ. Основные классы неорганических соединений
– Фазовые равновесия в гетерогенных системах

### 3.4 Темы опросов на занятиях

– Предмет химии. Атомно-молекулярная теория. Основные понятия: атом, молекула, химический элемент. Простые и сложные вещества. Явление аллотропии. Молекулярная масса. Моль. Молярная масса. Стехиометрические законы: закон эквивалентов (понятие эквивалента и эквивалентной массы), закон постоянства состава химических соединений. Газовые законы: закон объемных отношений, закон Авогадро. Периодический закон и теория строения химических соединений.

– Химическая термодинамика. Понятие химической системы. Типы систем. Равновесное состояние системы. Типы термодинамических процессов: обратимые, необратимые, самопроизвольные, равновесные. Основные понятия термодинамики: внутренняя энергия, работа, теплота. Первый закон термодинамики. Понятие энтальпии. Тепловой эффект реакции, экзотермические и эндотермические реакции. Термохимические уравнения и их особенности. Стандартные теплоты образования веществ. Закон Гесса, следствие из закона Гесса. Теплоемкость. Понятие энтропии. Второй и третий закон термодинамики. Самопроизвольные процессы. Энтальпийный и энтропийный факторы химических реакций. Энергия Гиббса.

– Химическая кинетика. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Правило Вант-Гоффа. Обратимые и необратимые химические реакции. Константа равновесия. Закон действующих масс для равновесия. Принцип Ле-Шателье. Энергия активации и уравнение Аррениуса. Зависимость скорости реакции от катализатора. Катализ.

– Фазовые равновесия. Фаза, гетерогенная и гомогенная система. Правило фаз Гиббса. Степень свободы, компонент. Однокомпонентные системы. Диаграмма состояния воды. Диаграммы плавкости двухкомпонентных систем. Эвтектика. Правило рычага. Твердые растворы. Типы твердых растворов: замещения, внедрения, вычитания.

– Электрохимические процессы. Явление электролиза. Гальванические элементы. Степень окисления, окисление и восстановление. Электродные процессы. Электродвижущая сила элемента. Стандартный водородный электрод. Электролиз в расплаве. Электролиз в растворе. Законы электролиза. Выход по току. Коррозия металлов: химическая, электрохимическая. Защита металлов от коррозии

### 3.5 Темы контрольных работ

– Основные понятия и законы химии.
– Химическая кинетика. Химическое равновесие.

### 3.6 Темы контрольных работ

– Химическая связь
– Основные классы неорганических соединений. Реакционная способность веществ
– Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева
– Основные понятия и законы химии
– Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика
– Химическая кинетика. Химическое равновесие
– Электрохимические процессы. Коррозия металлов

### 3.7 Темы лабораторных работ

– Определение теплового эффекта реакции нейтрализации.
– Скорость химических реакций. Химическое равновесие.
– Электролиз. Коррозия
– Диаграмма плавкости двухкомпонентной системы.

Согласована на портале № 17801

**3.8 Зачёт**

– Предмет и задачи химии. Связь химии с другими науками. Значение химии в формировании мышления, в изучении природы и развитии техники. 2. Атомно-молекулярное учение. Основные понятия химии: атом, элемент (металлы, неметаллы, групповые названия элементов), молекула, молекулярная формула. 3. Физические величины, характеризующие вещество: масса, относительная атомная масса, относительная молекулярная масса, моль, молярная масса. Молярный объем газообразующих веществ (при данных и нормальных условиях), основное уравнение газового состояния вещества, уравнение Клайперона - Менделеева 4. Энергетика химических процессов. I закон термодинамики. Понятие внутренней энергии и энтальпии. Тепловые эффекты химических реакций. Экзотермические и эндотермические реакции. 5. Современная квантово-механическая модель атома (двойственная природа электрона, уравнение Луи де Бройля, принцип неопределенности Гейзенберга, волновое уравнение Шредингера, понятие атомной орбитали). 6. Строение многоэлектронных атомов. Принцип Паули. Правило Гунда. Принцип минимума энергии. Правила Клечковского. 7. Энтропия и ее изменение при химических процессах. II закон термодинамики для изолированных систем. 8. Квантовое описание строения атома. Атомные орбитали и квантовые числа. Графическое представление атомных орбиталей. 9. Энергия Гиббса и ее изменение при химических процессах. Условия самопроизвольного протекания реакций. Условие химического равновесия. 10. Предмет и понятия химической термодинамики (система, фаза, термодинамические процессы, параметры и функции состояния системы). 11. Химия и Периодическая система Д.И.Менделеева. Периодический закон. Структура Периодической системы. 12. Понятие химической связи. Основные типы и характеристики химической связи. 13. Основные понятия химической кинетики. Скорость гомогенной и гетерогенной химической реакции. 14. Ковалентная связь. Основные свойства ковалентной связи Метод валентных связей. Гибридизация атомных орбиталей. 15. Основные количественные законы химии. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Понятие эквивалента. Определение эквивалентов простых и сложных веществ. Закон эквивалентов. 16. Периодическое изменение свойств элементов. Энергия ионизации, ее изменение в группах и периодах. 17. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от концентраций реагирующих веществ. Закон действия масс. Кинетическое уравнение. 18. Катализаторы и каталитические системы. Механизм действия катализаторов. 19. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Энергия активации. 20. Термохимия, термохимические уравнения. Стандартная энтальпия образования химических соединений. Закон Гесса и следствие из него, значение закона. 21. Химическая связь в твердых телах. Металлическая связь и металлы. 22. Понятие сродства к электрону и электроотрицательности. Периодический характер изменения сродства к электрону и электроотрицательности в группах и периодах. 23. Обратимые и необратимые процессы. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. 24. Влияние изменения параметров системы (температуры, давления и др.) на состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателье. 25. Газообразное состояние вещества. Законы идеальных газов. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Закон Авогадро и следствия из него. 26. Основные понятия химии: атом, молекула, моль, молярная масса, относительная атомная и молекулярная массы, число Авогадро, молярный объем. 27. Ионная связь. Основные свойства ионной связи. 28. Гидроксиды: номенклатура, способы получения, химические свойства. 29. Химические свойства соединений элементов в зависимости от положения в периодической системе Д.И.Менделеева. 30. Диссоциация кислот, оснований, амфотерных гидроксидов и солей (примеры). 31. Химические свойства соединений элементов в зависимости от положения в периодической системе Д.И.Менделеева. 32. Соли: классификация, номенклатура, способы получения, химические свойства. 33. Понятие об эквиваленте. Закон эквивалентов. Расчеты эквивалентов простых и сложных веществ. 34. Определение и классификация электрохимических процессов. Окислительно-восстановительные процессы. Степени окисления элементов окислители и восстановители. 35. Ряд напряжений металлов. Понятие об электродных потенциалах. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. 36. Гальванические элементы, ЭДС и ее измерение. Уравнение Нернста.. Важнейшие электролиты, использующиеся в химических источниках тока. 37. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Последовательность электродных процессов в растворах и расплавах солей, кислот и щелочей. 38. Электролиз с нерастворимыми и растворимыми анодами. Законы Фарадея. Выход по току. 39. Основные виды коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия.

Согласована на портале № 17801

40. Методы защиты от коррозии: легирование, электрохимическая защита, защитные покрытия. Изменение свойств коррозионной среды. Ингибиторы коррозии. 41. Энергия Гиббса как критерий самопроизвольного протекания процесса и термодинамической устойчивости химических соединений 42. Химическое равновесие. Условия химического равновесия. Константа равновесия химической реакции. Термодинамический вывод константы равновесия. 43. Скорость химической реакции. Средняя и истинная скорость. Особенности гетерогенных процессов. 44. Влияние температуры на скорость химической реакции. Уравнение Аррениуса. Энергетический профиль химической реакции. 45. Катализ. Влияние катализатора на скорость химической реакции. Причины влияния. Гомогенный и гетерогенный катализ. 46. Обратимые химические реакции. Скорость обратимых химических реакций. Кинетическое описание химического равновесия (связь константы равновесия реакции с константами скоростей прямого и обратного процессов). 47. Смещение химического равновесия при изменении внешних условий. Принцип Ле Шателье: термодинамическое и кинетическое обоснование. 48. Окислительно-восстановительные реакции (примеры). Важнейшие окислители и восстановители. 49. Образование химической связи, ее характеристики: энергия, длина, полярность. Перекрывание АО. Связи σ- и π-типа. 50. Принцип работы, схемы и электродные процессы простейших гальванических элементов). ЭДС гальванических элементов при стандартных условиях. 51. Основания. Классификация, номенклатура, получение, свойства. Амфотерные гидроксиды. 52. Скорость химической реакции. Зависимость скорости гомогенной реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Правило Вант-Гоффа (температурный коэффициент). 53. Основные классы неорганических соединений. Кислоты. Химические свойства. Получение. Номенклатура. 54. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно – акцепторный. Описание молекул методом валентных связей (МВС). Гибридизация атомных орбиталей. 55. Ионная химическая связь. Свойства ионной связи: ненаправленность, ненасыщенность, поляризуемость. Степень ионности. 56. Типы кристаллических решеток веществ. Зависимость свойств веществ от типа кристаллической решетки. 57. Оксиды элементов, зависимость их свойств от степени окисления. Основные, кислотные, амфотерные оксиды. Их химические свойства и получение. 58. Фазовые равновесия. Диаграммы состояния однокомпонентных систем (на примере воды. Правило фаз Гиббса. 59. Твердые растворы. 60. Термический анализ. Диаграммы плавкости двухкомпонентных систем. Правило рычага.

## 4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

### 4.1. Основная литература

1. Коровин Н.В. Общая химия [Текст] : учебник для вузов / Н. В. Коровин. - 8-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2007. - 559 с. : ил. - (Победитель конкурса учебников). - Библиогр.: с. 546. - Предм. указ.: с. 547-557. (наличие в библиотеке ТУСУР - 59 экз.)

2. Основы общей и физической химии [Электронный ресурс]: Учебное пособие / М.В. Тихонова, И.А. Екимова; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра электронных технологий и экологического мониторинга. – Электрон. текстовые дан. – Томск: 2015, 200 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5136, свободный.

### 4.2. Дополнительная литература

1. Глинка Н.Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов / Н.Л. Глинка. – 11-е изд.–М-Л.: Химия, 1964. – 688с.: ил.; табл. – Имен. указ.: с. 669-670. – Предм. указ.: с. 671- 688. (наличие в библиотеке ТУСУР - 37 экз.)

2. Ахметов Н.С. Неорганическая химия : Учебное пособие для вузов / Н. С. Ахметов. - М. : Высшая школа, 1969. - 638[2] с.: ил. – Предм. указ.: с. 629-639. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

3. Химия: Учебное пособие / Г. В. Смирнов, Г. М. Якунина; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлек-

Согласована на портале № 17801

троники, Кафедра технологии радиоэлектронной аппаратуры. - Томск : ТМЦДО, 2000. - 157 с.: ил. (наличие в библиотеке ТУСУР - 31 экз.)

4. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии : Учебное пособие для вузов / Н.Л. Глинка. - 20-е изд., стереотип. – М.: Химия, 1973. – 263[1] с.: ил. – Б. ц. (наличие в библиотеке ТУСУР - 38 экз.)

5. Химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. В. Чикин; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга. – Электрон. текстовые дан. – Томск: [б.и.], 2012. - on-line, 170 с. – Б.ц. (https://edu.tusur.ru/training/hublications/1138) [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1138, свободный.

6. Чикин Е.В. Химия [Текст]: учебное пособие / Е. В. Чикин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Факультет дистанционного обучения. - Томск: Эль Контент, 2012. - 170 с.: ил. – Библиогр.: с. 157. (наличие в библиотеке ТУСУР - 62 экз.)

### 4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Химия [Электронный ресурс]: Методические указания для проведения практических занятий и организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Химия» / Тихонова М.В., 2015. – 21 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5137, свободный.

2. Чикин Е.В. Лабораторные работы по химии [Текст]: учебно-методическое пособие / Е.В. Чикин; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга. – Томск: ТУСУР, 2012. – 77 с.: ил., табл. - Библиогр.: с.73. (наличие в библиотеке ТУСУР - 51 экз.)

3. Чикин Е.В. Сборник задач и упражнений по общей химии: [Текст]: Учебно-методическое пособие / Е.В. Чикин, ред. канд. хим. наук А.И. Галанов; рец. С.Я. Александрова; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. – 296 с. (РЭТЭМ: 50 экз.; счз 1: 1 экз., счз 5: 5 экз.; аунл: 48 экз., всего 100 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)

4. Чикин Е.В. Лабораторные работы по химии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е.В. Чикин; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга. – Электрон. текстовые дан. – Томск: [б.и.], 2012. – on-line, 78 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/3020, свободный.

5. Чикин Е.В. Сборник задач и упражнений по общей химии: [Электронный ресурс] / Е.В. Чикин, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга. – Электрон. текстовые дан. – Томск: [б.и.], 2012. – on-line, 220 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/642, свободный.

### 4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://edu.tusur.ru – научно-образовательный портал
2. http://www.chemistry.narod.ru, http://www.xumuk.ru – информационно-справочные ресурсы
3. http://elibrary.ru – научная электронная библиотека
4. http://www.twirpx.com – электронные книги по химии

Согласована на портале № 17801