

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Воронежский государственный архитектурно-строительный университет

УТВЕРЖДАЮ

Декан механико-автомобильного
факультета

_____ В.Г. Еремин

« ____ » _____ 2011 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Химия»

**Направление подготовки (специальность) 271501.65 Строительство
железных дорог, мостов и
транспортных тоннелей**

Профиль (Специализация)

Квалификация (степень) выпускника Специалист

Нормативный срок обучения 5 лет

Форма обучения очная

Автор программы к.т.н., доцент кафедры физики и химии О.Б. Кукина

Программа обсуждена на заседании кафедры физики и химии
«28» апреля 2011 года. Протокол № 10

Зав. кафедрой, д.х.н., профессор _____ О.Б. Рудаков

Воронеж 2011

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Сформировать у студента полную систему представлений об общих качественных и количественных закономерностях протекания химических процессов и явлений в различных физико-химических системах, опираясь при этом на фундаментальные положения физики и химии.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Заложить основы для понимания химических процессов превращения веществ, которые будут способствовать принятию грамотных, научно обоснованных профессиональных решений в области строительной технологии, а также способствовать внедрению достижений химии при решении этих проблем.

Привить навыки осмысленного решения конкретных химических задач, научить находить оптимальные решения профессиональных задач, в том числе с использованием законов химии, химических процессов и веществ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Химия» в структуре ООП относится к базовой части математического и научно-инженерного цикла.

Требования к «входным» знаниям и умениям студента, необходимым для изучения дисциплины «Химия»:

- владение знаниями по химии в объеме школьной программы (владение основными понятиями и законами химии, умение составлять уравнения химических реакций);

- умение использовать теоретические знания для решения задач по химии.

Полученные в курсе химии знания необходимы при изучении следующих дисциплин цикла:

- физика;
- экология;
- метрология, стандартизация и сертификация;
- материаловедение и технология конструкционных материалов;
- инженерная геология;
- механика грунтов;
- гидравлика и гидрология.

Изучение дисциплины «Химия» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: математика, физика.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Химия» направлен на формирование следующих компетенций:

- общекультурные (ОК): ОК-1, ОК-2, ОК-7, ОК-8, ОК-12;
- профессиональные (ПК): ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные химические системы, основы химической термодинамики, кинетики и химической идентификации.

Уметь:

- составлять и анализировать химические уравнения, соблюдать меры безопасности при работе с химическими реактивами.

Владеть:

- химическими методами описания явлений и процессов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Общая химия» составляет 3 зачетные единицы.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры |
|---|-------------|----------|
| | | 1 |
| Аудиторные занятия (всего) | 54 | 54 |
| В том числе: | | |
| Лекции | 18 | 18 |
| Практические занятия (ПЗ) | 18 | 18 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 18 | 18 |
| Самостоятельная работа (всего) | 54 | 54 |
| В том числе: | | |
| Курсовой проект | | |
| Контрольная работа | | |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) | экзамен | экзамен |
| Общая трудоемкость час | 108 | 108 |
| зач. ед. | 3 | 3 |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела |
|-------|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Строение вещества и реакционная способность веществ | Квантово-механические представления о строении атома. Двойственная природа электрона. Атомная орбиталь. Квантовые числа. Принцип минимальной энергии. Правило Клечковского. Принцип запрета Паули. Правило Гунда. Электронные конфигурации атомов и ионов. Периодический закон и <i>периодическая система элементов</i> . Периодические свойства элементов. Радиусы атомов. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность. Периодическое изменение <i>кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств веществ</i> . <i>Химическая связь</i> . Ковалентная связь. Метод валентных связей. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Гибридизация атомных электронных орбиталей, геометрическая структура молекул. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. |
| 2 | Химическая термодинамика и химическая кинетика | <i>Химическая термодинамика</i> . Основные понятия химической термодинамики. Параметры состояния. Термодинамические функции: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, изобарно-изотермический потенциал. Первое и второе начала термодинамики. <i>Энергетика химических процессов</i> . Закон Гесса и следствия из него. Энтальпии образования. Термохимические уравнения. Условия самопроизвольного протекания процессов в изолированных и неизолированных системах. <i>Химическая кинетика</i> . <i>Скорость химических реакций</i> . Понятие об активных молекулах, энергии активации, активированном комплексе. Уравнение Аррениуса. Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры. Закон действующих масс. Кинетические уравнения для гомогенных и гетерогенных процессов. Правило Вант-Гоффа. <i>Методы регулирования скорости реакций</i> . Катализ. <i>Катализаторы и каталитические системы</i> . Теории катализа. |

| 1 | 2 | 3 |
|---|------------------------------|--|
| | | <p><i>Колебательные реакции.</i> <i>Химическое равновесие.</i> Термодинамическое и кинетическое условия состояния равновесия. Константа равновесия. Влияние изменения внешних условий на положение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. <i>Фазовое равновесие.</i></p> |
| 3 | Растворы. Дисперсные системы | <p>Общие представления о <i>растворах</i>. Гидратная теория растворов Д.И. Менделеева. Способы выражения концентрации растворов: массовая, молярная доля, молярная, моляльная концентрация, молярная концентрация эквивалентов. Выражение закона эквивалентов для растворов.</p> <p>Общие свойства растворов: давление пара растворов, кипение и кристаллизация растворов. Закон Рауля. Криоскопия, эбуллиоскопия. Осмос, осмотическое давление.</p> <p>Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Степень и константа диссоциации. Реакции в растворах электролитов. Ионные равновесия и их смещение.</p> <p>Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Методы определения рН. рН-индикаторы. Гидролиз солей. Соли, гидролизующиеся по аниону, по катиону, негидролизующиеся соли. Изменение рН среды при гидролизе. Буферные системы.</p> <p><i>Дисперсные системы</i>, их классификация, методы получения. Термодинамическая неустойчивость гетерогенных дисперсных систем. Поверхностные явления и адсорбция. Коллоидные растворы. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Коагуляция. Седиментация.</p> |
| 4 | Электрохимические процессы | <p><i>Электрохимические системы.</i> Электродный потенциал, механизм его возникновения. Уравнение Нернста. Электрохимический ряд напряжений металлов. Типы электродов.</p> <p>Гальванические элементы. Измерение электродвижущей силы. Поляризация и перенапряжение. Химические источники тока: первичные гальванические элементы, аккумуляторы, топливные элементы. Коррозия металлов. Виды коррозии. Механизм электрохимической коррозии. Защита металлов от коррозии. Металлические покрытия.</p> <p>Электролиз. Процессы, протекающие при электролизе водных растворов электролитов.</p> |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| | | Законы Фарадея. |
| 5 | Методы химического исследования веществ | Химическая идентификация веществ. Аналитический сигнал. Основы качественного и количественного анализа. Качественные реакции на ионы. Химические, физико-химические и физические методы анализа |

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

| № п/п | Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин | № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин | | | | |
|-------|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Дисциплины профильной направленности | + | + | + | + | + |

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекц. | Практ. зан. | Лаб. зан. | СРС | Всего час. |
|-------|---|-------|-------------|-----------|-----|------------|
| 1. | Строение вещества и реакционная способность веществ | 4 | 4 | 4 | 12 | 24 |
| 2. | Химическая термодинамика и химическая кинетика | 4 | 4 | 4 | 10 | 22 |
| 3. | Растворы. Дисперсные системы | 4 | 4 | 4 | 10 | 22 |
| 4. | Электрохимические процессы | 4 | 4 | 4 | 10 | 22 |
| 5. | Методы химического исследования веществ | 2 | 2 | 2 | 12 | 18 |

6. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудо-ем-кость (час) |
|-------|---|---|----------------------|
| 1. | Строение вещества и реакционная способность веществ | Основные классы неорганических соединений | 6 |
| 2. | Химическая термодинамика и химическая кинетика | Определение направленности химических процессов. Скорость химических реакций и химическое равновесие | 6 |
| 3. | Растворы. Дисперсные системы | Общие свойства растворов и равновесия в водных растворах электролитов. | 6 |
| 4 | Электрохимические процессы | Химическая активность металлов. Коррозия металлов и защита от коррозии | 6 |
| 5. | Методы химического исследования веществ | Качественный и количественный химический анализ | 6 |

7. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование практических занятий | Трудо-ем-кость (час) |
|-------|---|--|----------------------|
| 1. | Строение вещества и реакционная способность веществ | Основные химические понятия и законы. Строение атома и периодическая система элементов. Химическая связь | 9 |
| 2. | Химическая термодинамика и химическая кинетика | Определение направленности химических процессов. | 4 |
| 3. | Растворы. Дисперсные системы | Общие свойства растворов. Способы выражения концентраций растворов. Гетерогенные дисперсные системы. Коллоидные системы. Поверхностно-активные вещества. | 6 |
| 4. | Электрохимические процессы | Электродные потенциалы. ЭДС гальванического элемента. Коррозионные элементы | 4 |
| 5. | Методы химического исследования веществ | Физические, химические и физико-химические методы исследования | 4 |

8. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Не предусмотрены

9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

9.2 Вопросы для подготовки к экзамену

Строение вещества и реакционная способность веществ

Основные классы неорганических соединений: оксиды (кислотные, основные, амфотерные), гидроксиды (кислоты, основания, амфотерные гидроксиды), соли. Принцип кислотно-основного взаимодействия. Соли кислые, средние, основные. Общие квантово-механические представления о строении атома: волновая природа микрочастиц и электронов, электронные облака, атомные орбитали, ядро атома. Уравнение Шредингера. Квантовые числа как характеристика состояния электронов в атоме: главное, орбитальное, магнитное, спиновое. Типы атомных орбиталей. Принципы распределение электронов в атоме. Последовательность заполнения атомных орбиталей в соответствии с их энергией. Правило Клечковского. Принцип Паули и правило Гунда. Электронные конфигурации атомов и ионов.

Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система Д.И. Менделеева как естественная классификация элементов. Структура периодической системы: период, ряд, группа и подгруппа. Периодичность изменение свойств элементов в пределах периодов и главных подгрупп. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений.

Механизм образования ковалентной связи. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи. Сигма- и пи-связи, направленность и энергия связи. Гибридизация атомных орбиталей, геометрическая структура молекул. Ковалентная связь полярная и неполярная. Полярность молекул. Ионная связь. Строение соединений с ионным типом связи. Валентность элементов в нормальном и возбужденном состояниях: степень окисления и заряд атомов в соединениях.

Окислительно-восстановительные процессы. Окислители, восстановители. Степень окисления. Определение окислительно-восстановительной роли соединения по степени окисления атомов. Расстановка коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях методом электронного баланса.

Химическая термодинамика и химическая кинетика

Основные термодинамические понятия: система, гомогенная и гетерогенная система, изолированная закрытая система, система открытая, параметры состояния системы, термодинамические функции. Внутренняя энергия и энтальпия. Тепловой эффект реакции. Эндотермические и экзотермические процессы. Закон Гесса и следствия, вытекающие из него. Стандартная энтальпия образования сложного

вещества. Термохимические уравнения. Энтропия и изобарно-изотермический потенциал. Направленность химических процессов. I, II начала термодинамики. Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ и давления. Закон действия масс. Кинетические уравнения. Константа скорости реакции.

Влияние температуры на скорость химической реакции, правило Вант-Гоффа, температурный коэффициент. Влияние катализатора на скорость реакции. Сущность катализа.

Процессы обратимые и необратимые. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Влияние температуры, концентрации, давления и катализатора на смещение равновесия.

Растворы. Дисперсные системы

Общая характеристика растворов. Способы выражения концентрации растворов. Молярная, моляльная концентрация, молярная, массовая доля, молярная концентрация эквивалентов. Давление пара растворов. Закон Рауля для растворов неэлектролитов. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов. Криоскопия, эбуллиоскопия. Осмос, осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.

Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Электролиты сильные и слабые. Степень и константы диссоциации. Электролитическая диссоциация сильных и слабых электролитов: кислот, оснований, солей в воде. Ступенчатая диссоциация. Ионные реакции. Условия течения реакций обмена в растворах электролитов. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды (K_w). Водородный показатель pH как мера кислотности и щелочности среды. pH кислот и оснований. Понятие об индикаторах. Окраска индикаторов в различных средах. Гидролиз солей. Соли гидролизующиеся по аниону, по катиону, негидролизующиеся соли. Изменение pH среды при гидролизе. Влияние внешних факторов на степень полноты гидролиза. Буферные системы.

Поверхностные явления и адсорбция. Дисперсные системы, их классификация. Коллоидные системы. Устойчивость дисперсных систем.

Электрохимические системы

Электродный потенциал, механизм его возникновения. Уравнение Нернста. Электрохимический ряд напряжений металлов. Типы электродов.

Гальванические элементы. Измерение электродвижущей силы. поляризация и перенапряжение. Химические источники тока: первичные гальванические элементы, аккумуляторы, топливные элементы.

Коррозия металлов. Виды коррозии. Механизм электрохимической коррозии. Защита металлов от коррозии. Металлические покрытия.

Методы химического исследования веществ

Химическая идентификация веществ. Аналитический сигнал. Основы качественного и количественного анализа. Качественные реакции на ионы. Химические, физико-химические и физические методы анализа.

9.3 Тесты контроля качества усвоения дисциплины

Основные классы неорганических соединений. Расчеты по уравнениям реакций

1. Формула высшего оксида элемента, образующего летучее водородное соединение ЭН₄, имеет вид
1) ЭО₂ 2) ЭО₄ 3) ЭО 4) ЭО₃
2. Амфотерными являются гидроксиды
1) марганца (VII) 2) кальция
3) бериллия 4) алюминия
3. Оксиды образуются при
1) растворении негашёной извести 2) горении железа в хлоре
3) растворении хлора в воде 4) горении природного газа
4. Средняя соль образуется при взаимодействии
1) 1 моль Са(ОН)₂ и 2 моль НСl 2) 1 моль Ва(ОН)₂ и 1 моль НСl
3) 2 моль Mg(ОН)₂ и 1 моль НСl 4) 1 моль Cu(ОН)₂ и 2 моль H₂SO₄
5. Для растворения в соляной кислоте 280 г оксида кальция необходимо _____ г соляной кислоты
1) 730 г 2) 365 г 3) 73 г 4) 36,5 г

Строение атома и химическая связь

1. Квантовое число n характеризует...
 1) форму электронной орбитали 2) энергию электронной орбитали
 3) ориентацию электронной орбитали 4) собственный магнитный момент
2. Химическому элементу с формулой высшего оксида Э₂О₃ соответствует электронная конфигурация внешнего энергетического уровня...
 1) ns² np² 2) ns² np⁴ 3) ns² np¹ 4) ns² np³
3. В группах с увеличением порядкового номера электроотрицательность элементов...
 1) изменяется периодически 2) уменьшается
 3) увеличивается 4) не изменяется
4. Угол между связями в молекуле SiH₄ равен ...
 1) 120⁰ 2) 180⁰ 3) 90⁰ 4) 109⁰28'
5. Для простых веществ характерны следующие типы химической связи...
 1) Ковалентная полярная и металлическая 2) Ковалентная неполярная и ионная
 3) Ионная и металлическая 4) Ковалентная неполярная и металлическая

Химическая термодинамика и химическое равновесие

1. В системе, находящейся при постоянном давлении и температуре, самопроизвольно могут протекать процессы, для которых ...
 1) ΔS < 0 2) ΔH > 0 3) ΔG > 0 4) ΔG < 0
2. В соответствии с термохимическим уравнением реакции CH_{4(г)} + 2O_{2(г)} ↔ CO_{2(г)} + 2H₂O_(г), Δ_rH = - 802 кДж для получения 500 кДж теплоты необходимо сжечь _____ литр(ов) (н.у.) метана.

- 1) 56 ○ 2) 28 ○ 3) 14 ○ 4) 42
3. Если увеличить давление в 10 раз, то скорость прямой реакции $\text{H}_{2(\text{r})} + \text{Br}_{2(\text{r})} \leftrightarrow 2\text{HBr}_{(\text{r})}$, при условии ее элементарности, увеличится в ____ раз.
- 1) 50 ○ 2) 100 ○ 3) 20 ○ 4) 5
4. Количественное влияние температуры на скорость химической реакции выражается
- 1) правилом Вант–Гоффа ○ 2) законом действующих масс
○ 3) законом Гесса ○ 4) законом Рауля
5. Для смещения равновесия в системе $\text{MgO}_{(\text{r})} + \text{CO}_{2(\text{r})} \leftrightarrow \text{MgCO}_{3(\text{r})}$, $\Delta_{\text{r}}H < 0$ в сторону продуктов реакции необходимо ...
- 1) Понизить давление ○ 2) Понизить температуру
○ 3) Ввести катализатор ○ 4) Ввести ингибитор
6. Состояние равновесия характеризуется равенством....
- 1) температуры продуктов и исходных веществ
○ 2) концентраций продуктов и исходных веществ
○ 3) количеств веществ в системе
○ 4) скоростей, прямого и обратного процессов

Растворы. Дисперсные системы

1. Формула для нахождения молярной концентрации растворённого вещества имеет вид:
- 1) ○ $c_{\text{M}} = \frac{v_2}{m_{\text{раствора}}}$ 2) ○ $c_{\text{M}} = \frac{v_2}{v_1+v_2} \cdot 100\%$ 3) ○ $c_{\text{M}} = \frac{v_2}{m_1}$ 4) ○ $c_{\text{M}} = \frac{v_2}{V_{\text{раствора}}}$
2. Для приготовления 2 л 0,1 М раствора NaOH требуется ____ г гидроксида натрия
- 1) ○ 40 2) ○ 8 3) ○ 4 4) ○ 10
3. Для повышения температуры кипения раствора на 1,04 °С, необходимо, чтобы концентрация растворённого в нём неэлектролита составляла ____ моль/кг ($E_{\text{H}_2\text{O}} = 0,52$ (град · кг)/моль)
- 1) ○ 0,2 2) ○ 2 3) ○ 1 4) ○ 0,1
4. Степень электролитической диссоциации может принимать значения
- 1) ○ $\alpha > 1$ и $\alpha = 0$ 2) ○ $\alpha > 1$ и $\alpha < 1$
3) ○ $\alpha < 1$ и $\alpha = 1$ 4) ○ $\alpha \leq 1$ и $\alpha \geq 0$
5. Химическое взаимодействие возможно между веществами
- 1) □ LiCl и KOH 2) □ NH₄Cl и KOH 3) □ FeCl₂ и KOH 4) □ NaCl и KOH
6. Формула соли, не подвергающейся гидролизу, имеет вид
- 1) ○ FeCl₃ 2) ○ K₂CO₃ 3) ○ K₂SO₄ 4) ○ As₂S₃

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Основная литература:

1. Коровин Н. В. Общая химия / Н.В. Коровин. – М.: Высш. шк., 2000. – 558 с.

2. Лабораторный практикум по химии: учеб. пособие / О.Р. Сергуткина, О.В. Артамонова, Л.Г. Барсукова и др.; под общ. ред. О.Р. Сергуткиной; Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2011. – 109 с.

3. Химия элементов: практикум / О.В. Артамонова, Е.А. Хорохордина; Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2011. – 96 с.

10.2. Дополнительная литература:

1. Глинка Н.Л. Общая химия [Текст] / Н.Л. Глинка; под ред. А.И. Ермакова. – Изд. 30-е, испр. – М.: Интеграл-Пресс, 2009. – 727 с.

2. Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений: метод. указан. к внеаудиторн. самост. работе для студ. 1-го курса всех специальностей / Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т; сост.: О.В. Артамонова, Л.Г. Барсукова. – Воронеж, 2008. – 31 с.

3. Растворы. Дисперсные системы: метод. указан. к внеаудиторн. самост. работе для студ. 1-го курса всех специальностей / Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т; сост.: О.Р. Сергуткина, Л.Г. Барсукова, О.Б. Кукина. – Воронеж, 2008. – 32 с.

4. Энергетика химических процессов. Электрохимические процессы: метод. указан. к внеаудиторн. самост. работе для студ. 1-го курса всех специальностей / Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т; сост.: Г.Г. Кривнева, Л.Г. Барсукова, Г.Ю. Вострикова. – Воронеж, 2008. – 39 с.

10.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Чтение лекций осуществляется с использованием презентаций в программе «Microsoft PowerPoint».

Для выполнения лабораторных работ используется учебный лабораторный комплекс «Химия», совместимый с ПК и снабженный программным обеспечением.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Химический каталог. Неорганическая химия. Сайты и книги <http://www.ximicat.com>
2. Chemnet - официальное электронное издание Химического факультета МГУ <http://www.chem.msu.ru/rus>
3. Справочно-информационный сайт по химии <http://www.alhimikov.net>

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-лабораторное оборудование

- | | |
|---|-------------|
| 1. Учебно-лабораторный комплекс «Химия» | -ауд. 6421 |
| 2. Ионномер Н-160 | - ауд. 6421 |
| 3. Лабораторный рН-метр ЛПУ-01 | - ауд. 6421 |
| 4. Шкаф с вытяжной вентиляцией | - ауд. 6421 |
| 5. Лабораторная химическая посуда | - ауд. 6421 |
| 6. Аквадистиллятор | - ауд. 6422 |

Технические средства обучения

- | | |
|------------------|--|
| 1. Ноутбук | - отдел инновационных образовательных программ |
| 2. Медиапроектор | |

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

Для преподавания и изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии.

1. Дидактически обоснованная структура дисциплины «Химия».

Содержательная часть дисциплины должна быть обоснована с точки зрения химии и требований к результатам освоения ООП бакалавриата, выраженных в виде определённых компетенций.

2. Точное следование рабочей программе дисциплины.

На вводной лекции студенты знакомятся со структурой УМКД «Химия», получают разъяснение о роли каждой составляющей в учебном процессе, а также где и как получить доступ ко всем составляющим учебно-методического обеспечения.

3. Планирование времени и методическое обеспечение внеаудиторной самостоятельной работы (ВСР).

Объём аудиторных занятий составляет ... часов, на внеаудиторную самостоятельную работу планируется ... часов, т.е. для успешного освоения дисциплины студент должен самостоятельно работать столько же времени, сколько в аудитории под руководством преподавателя. Все студенты имеют доступ к полному методическому обеспечению ВСР.

4. Сопровождение занятий демонстрацией схем, таблиц, рисунков и презентациями в программе «Microsoft PowerPoint».

5. Подготовка тематики докладов, сообщений, презентаций для самостоятельной работы студентов.

6. Самостоятельное проведение студентами экспериментальных исследований на лабораторных занятиях с последующей интерпретацией и защитой результатов.

7. Рейтинговая система контроля и оценки знаний.

8. Регулярное проведение консультаций.

9. Осуществление текущего контроля знаний студентов с помощью бланкового тестирования и промежуточного контроля путём интернет-тестирования.

10. Методические рекомендации по подготовке к экзамену.

К экзамену студент допускается при условии выполнения учебного плана:

- посещение лекций и практических занятий;
- выполнение и оформление лабораторных работ;
- выполнение индивидуальных заданий для самостоятельной работы;
- отчёт практических и лабораторных занятий.

Вопросы для подготовки к экзаменам составляются в соответствии с содержанием дисциплины «Химия», имеются в рабочей программе и выдаются студентам не позднее, чем за месяц до окончания семестра.

Экзамен сдаётся по билетам, утверждённым заведующим кафедрой и подписанным экзаменатором. Билет содержит два теоретических вопроса и одну задачу.

При подготовке к экзамену обязательно не только повторять лекции, но и изучать материал по учебникам в соответствии с указаниями, сделанными преподавателем на лекциях. Помимо того, следует внимательно изучить конспекты практических занятий и оформленные лабораторные работы, обратив особое внимание на сделанные выводы.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению подготовки 271501.65 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Руководитель основной образовательной программы

зав. кафедрой
проектирования автодорог и мостов,

_____ Еремин В.Г.
(занимаемая должность, ученая степень и звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией механико-автомобильного факультета

« _____ » _____ 2011 г., протокол № _____.

Председатель

_____ _____
должность, учёная степень и звание, подпись инициалы, фамилия

Эксперт

_____ _____ _____
(место работы) (занимаемая должность) (подпись) (инициалы, фамилия)

М П
организации