

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образовательной  
деятельности

А.А.Панфилов

« 29 » 08 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ОБЩАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки – 44.03.05 «Педагогическое образование»

Профили – «Биология. Химия»

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения - очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
1	8зач. ед., 288 ч.	36	-	72	144	Экзамен (36 ч.)
Итого	8зач. ед., 288 ч.	36	-	72	144	Экзамен (36 ч.)

Владимир 2016

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Общая химия» являются формирование у студентов фундаментальных знаний о строении вещества, механизмах образования химических связей, направленности, энергетике химических процессов с точки зрения химической термодинамики, кинетике и катализе, равновесном состоянии химических систем, освоении закономерностей протекания процессов в зависимости от внешних условий, развитие представлений о механизмах, направлении и закономерностях электрохимических процессов, применение навыков в расчетах для оценки конечного результата биохимических реакций.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Общая химия» входит в вариативную часть УП 44.03.05 «Педагогическое образование, профиль Биология. Химия». Учебная программа по курсу «Общая химия» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО. Содержание программы позволяет студентам вузов получить необходимый объем знаний, навыков и умений в области общей химии.

В настоящее время, в условиях значительного роста роли химии как фундаментальной науки и развития прикладных отраслей необходимо владение основными понятиями химии.

Курс общей химии целесообразно давать студентам перед изучением химии элементов, физической и коллоидной химии, рассматривая вопросы строения атома, химической связи, основных классов химических соединений, общих закономерностей электрохимических процессов.

Освоение курса создает теоретическую базу для изучения химии элементов, физической, коллоидной, органической, аналитической химии.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Выпускник должен** обладать следующими общими компетенциями (ПК):

**ПК-2, ПК-4,**

Студент, изучивший дисциплину, должен

**знать:**

- теорию строения атомов
- основы теории строения веществ
- зависимость свойств веществ от вида химической связи
- основные закономерности протекания химических процессов

и способы управления ими

- свойства растворов электролитов и неэлектролитов
- закономерности окислительно-восстановительных процессов
- понятия и законы электрохимии
- закономерности протекания электролиза в растворах и расплавах
- основные понятия химической термодинамики
- основные законы химической термодинамики
- основные положения теории растворов
- способы выражения концентрации растворов (ПК-2)

**уметь:**

- классифицировать химические вещества
- рассчитывать тепловые эффекты химических реакций
- определять оптимальные условия протекания химических реакций.
- составлять химические уравнения обменных и окислительно-восстановительных реакций.
- выбирать оптимальные методы исследований химических веществ
- готовить растворы веществ заданного состава (ПК-4)

**владеть:**

- навыками в расчетах масс и объемов взаимодействующих веществ
- навыками в проведении расчетов тепловых эффектов реакций
- методиками решения задач по расчету продуктов химических реакций, тепловых эффектов реакций, практического выхода продуктов.
- навыками химических исследований.
- методикой приготовления растворов веществ с заданной концентрацией
- приемами работы с лабораторным оборудованием (ПК-4)

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы, коллоквиумы	СРС		
1	Раздел 1. Строение атома. Химическая связь, ее виды и характеристики	1	1-2	4		4		30	4/50%	
2	Раздел 2. Основные классы соединений. Основы теории растворов.	1	3-4	4		4		30	4/50%	Рейтинг-контроль 1
3	Раздел 3. Основные понятия и законы термодинамики. Виды процессов. Законы термохимии, тепловой эффект реакций.	1	5-8	8		16		30	12/50%	
4	Раздел 4. . Основные понятия и законы химической кинетики. Каталитические реакции.	1	9-12	8		24		30	16/50%	Рейтинг-контроль 2
5	Раздел 5. Основы электрохимии. Равновесные и неравновесные процессы .	1	13-18	12		24		24	18/50%	Рейтинг-контроль 3
Всего				36		72		144	54/50%	Экзамен 36 ч.

## **Содержание курса.**

1. Строение атома. Химическая связь, ее виды и характеристики. Строение атомов химических элементов в зависимости от их положения в периодической таблице Д.И. Менделеева. Периодический закон и периодическая таблица Д.И. Менделеева. Электроотрицательность элементов. Понятие валентности. Виды атомных орбиталей. Квантовые числа. Виды химической связи. Ковалентная полярная и неполярная связи. Ионная связь. Координационная связь. Основные характеристики связей.
2. Основные классы соединений. Основы теории растворов. Простые и сложные вещества. Оксиды основные, кислотные и амфотерные. Гидроксиды. Бескислородные кислоты. Соли. Комплексные соединения. Способы выражения концентрации. Растворимость. Гидролиз солей. Буферные растворы.
3. Основные понятия и законы химической термодинамики. Виды процессов. Законы термохимии, тепловой эффект химических реакций. Термодинамическая система. Фаза. Основные термодинамические функции. Термодинамический процесс. Изобарно- и изохорно-изотермические процессы. Химический потенциал компонента системы. Внутренняя энергия. Энтальпия. Энтропия. Энергия Гиббса. Направленность химических реакций. Закон Гесса и следствия из него. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Фазовое равновесие. Правило фаз Гиббса. Влияние концентрации реагентов, температуры, давления на равновесие.
4. Основные понятия и законы химической кинетики. Каталитические реакции. Понятие скорости реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Факторы, влияющие на скорость гомогенных реакций. Закон действующих масс. Константа скорости. Энергия активации. Зависимость скорости от температуры. Температурный коэффициент скорости. Молекулярность и порядок химической реакции. Понятие о катализе. Гомогенный и гетерогенный катализ в неорганической химии.
5. Основы электрохимии. Равновесные и неравновесные процессы. Электрохимические системы. Окислительно-восстановительный потенциал пары. Разность окислительно-восстановительных потенциалов как движущая сила процесса. Уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов. Сущность и законы электролиза. Применение электролиза в анализе. Равновесные электродные процессы. Стандартные электроды. Понятие о гальваническом элементе. Вычисление потенциалов электродов. Неравновесные электрохимические системы.

## **Лабораторные работы.**

1. Определение теплового эффекта реакции.
2. Химическое равновесие.
3. Гидролиз солей.

4. Определение кислотности растворов.
5. Определение растворимости солей.
6. Зависимость скорости реакции от концентрации компонентов и температуры.
7. Электролиз растворов.
8. Коррозия металлов
9. Окислительно-восстановительные реакции.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра реализация компетентностного подхода предусматривает широкое применение в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. В рамках учебного курса по дисциплине физическая и коллоидная химия используются следующие образовательные технологии:

- интерактивные формы проведения занятий (компьютерные симуляции, работа с мультимедийными программами и оборудованием);
- технологии коллективного взаимообучения;
- технология проблемного обучения (решение ситуативных задач на лабораторных работах);
- интенсивная внеаудиторная работа (подготовка рефератов и презентаций);
- активные формы проведения практических занятий (работа в парах, симуляционные ролевые игры).

На проведение занятий в интерактивной форме отводится около 30% учебного времени, что соответствует норме согласно ФГОС.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

1. Водородные связи.
2. Амфотерные оксиды.
3. Роль комплексных соединений в биологии.
4. Первый закон термодинамики.
5. Внутренняя энергия системы.
6. Окислительно-восстановительные реакции в биологических системах.
7. Смещение химического равновесия. Влияние концентрации реагентов, температуры, давления на равновесие.
9. Фазовое равновесие. Правило фаз Гиббса.
10. Влияние давления на скорость реакций в газовой фазе.
11. Электроды сравнения.

12. Значение каталитических реакций в биологии.
13. Ферментативный катализ.
14. Виды кристаллических решеток.

#### **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ**

1. Основные понятия и законы химии ( атомная и молекулярная массы, моль, молярная масса, валентность, степень окисления).
2. Эквивалент. Определение химического эквивалента элемента, кислоты, гидроксида, соли, оксида. Законы эквивалентов.
3. Способы выражения концентрации растворов. Классификация растворов.
4. Процесс растворения. Сольватация.
5. Электролитическая диссоциация. Особенность воды как растворителя. Степень диссоциации.. Растворы слабых электролитов.
6. Растворы сильных электролитов. Активность. Ионная сила раствора. Электрическая проводимость растворов.
7. Понятие о рН. Ионное произведение воды. Буферные растворы.
9. Зависимость свойств элементов от положения в периодической системе.
10. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Окислительно-восстановительные реакции ( на примере перманганата калия с восстановителями в кислой, нейтральной и щелочной среде).
12. Ковалентная связь. Физические свойства веществ с ковалентной связью.
13. Металлическая связь. Физические свойства металлов.
14. Ионная связь. Кристаллическое состояние ионных соединений.
15. Межмолекулярные связи. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие. Водородная связь.
16. Сущность электролиза. Законы электролиза.
17. Основные понятия термодинамики.
18. Энергия Гиббса и ее изменение как мера реакционной способности. Направленность химических реакций.
19. Законы Гесса и следствия из них.
20. Смещение химического равновесия. Влияние концентрации реагентов, температуры, давления на равновесие.
21. Энергия активации. Зависимость скорости от температуры. Температурный коэффициент скорости. Влияние давления на скорость.
22. Основной постулат химической кинетики. Молекулярность и порядок химической реакции.
23. Основные классы неорганических соединений. Их взаимосвязь.

#### **Вопросы к рейтинг-контролю 1.**

1. Характеристика ионной связи.
2. Характеристика металлической связи.
3. Характеристика ковалентной связи.
4. Привести примеры кислых и основных солей.
5. Свойства амфотерных гидроксидов.
6. Ступенчатые константы кислотности.
7. Написать формулу взаимосвязи ПР и растворимости.

8. Что называется сольватацией.
9. Привести формулу для расчета ионной силы раствора.
10. Дать определение ионного произведения  
Какое значение имеет рН в кислой среде.
11. Какое значение имеет рН в щелочной среде.
12. Какое значение имеет рН в нейтральной среде.
13. Какие растворы называют буферными.
14. Дать определение молярной концентрации раствора Молярная доля компонента, формула.
15. Что показывает процентная концентрация раствора.
16. Привести формулу для расчета рН буферных растворов .

### **Вопросы к рейтинг-контролю 2.**

1. Привести формулировку первого закона термодинамики.
2. Привести формулировку второго закона термодинамики.
3. Формула для расчета энергии Гиббса.
4. Укажите термодинамическое условие самопроизвольного протекания химических реакций.
5. Укажите термодинамическое условие состояния равновесия химических реакций.
6. Дать определение теплового эффекта реакции.
7. Какое изменение температуры приводит к смещению равновесия в сторону экзотермической реакции.
8. Какое изменение температуры приводит к смещению равновесия в сторону эндотермической реакции.
9. Как влияет изменение концентрации взаимодействующих веществ на скорость химических реакций.
10. Как влияет давление на скорость реакций в газовой фазе.
11. Зависит ли тепловой эффект реакции от пути процесса.
12. Зависимость скорости химической реакции от температуры.
13. Факторы, от которых зависит энергия активации химической реакции.
14. Что называется порядком химической реакции по компоненту.
15. Как изменится скорость химической реакции при повышении температуры на 30 градусов, если термический коэффициент равен 3?
16. Указать порядок разрядки анионов на катоде.

### **Вопросы к рейтинг-контролю 3.**

1. Написать формулу, выражающую закон Фарадея.
2. Электроды сравнения первого и второго рода.
3. От каких параметров зависит электродный потенциал.

### **ТЕМАТИКА РФЕРАТОВ**

1. Химический состав почв.
2. Химия редкоземельных элементов.
3. Интенсивные термодинамические параметры.

4. Ферментативный катализ
- 5 Анализ качества воды.
- 6.Окислительные процессы в живых организмах.

#### **6.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

##### **Основная литература:**

1. Пресс, И. А. Основы общей химии: учебное пособие / И. А. Пресс. — СПб.: Химиздат, 2014. — 352 с. — ISBN 978-5-93808-234-2.
2. Общая и неорганическая химия: учебное пособие / Под ред. В. В. Денисова, В. М. Таланова. — Ростов-н/Д: Феникс, 2013. — 573 с. — ISBN 978-5-222-20674-4.
3. Бабков, А. В. Общая и неорганическая химия: учебник / А. В. Бабков, Т. И. Барабанова, В. А. Попков. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. — 384 с. — ISBN 978-5-9704-2394-3.

##### **Дополнительная литература:**

1. Глинка, Н. Л. Общая химия: учебное пособие / Н. Л. Глинка. — М.: КноРусЮ, 2009 — 746 с. — ISBN 978-5-406-00115-8
2. Еремин, В. В. Основы общей и физической химии: учебное пособие / В. В. Еремин, А. Я. Борщевский. — Долгопрудный: Интеллект, 2012. — 847 с. — ISBN 978-5-91559-092-1
3. Попков, В. А. Общая химия: учебник / В. А. Попков, С. А. Пузаков. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010 — 976 с. — ISBN 978-5-9704-1570-2.
4. Орлин, Н. А. Лабораторный практикум по общей и неорганической химии / Н. А. Орлин, В. А. Кузурман. — Владимир: ВлГУ, 2007 — 111 с. — ISBN 5-89368-701-9.
5. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие / Н. Л. Глинка. — М: КноРус., 2011 — 240 с. — ISBN 978-5-406-00810-2.

##### **Периодические издания**

1. Вестник МГУ: химия (Библ. ВлГУ).
2. Известия ВУЗов: химия и химическая технология (Библ. ВлГУ).
3. Успехи химии (Библ. ВлГУ).
4. Химия в школе (Библ. ВлГУ).

##### **Интернет-ресурсы**

1. [www.ximuk.ru](http://www.ximuk.ru)
2. [www.chem.msu.net](http://www.chem.msu.net)
3. [www.hij.ru](http://www.hij.ru)

#### **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Компьютерная техника и слайды, химические реактивы, демонстрационные модели, оборудование.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование»

и профилю подготовки «Биология. Химия»

Рабочую программу составила Петрова Е.В., к.т.н., доцент кафедры Биологического и географического образования Петрова Е.В.

Рецензент :

(представитель работодателя) Плышевская Е.В., к.б.н., зам. директора по учебно-воспитательной работе МАОУ «Гимназия» №35, г. Владимир Плышевская Е.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Биологического и географического образования \_\_\_\_\_

Протокол № 15 от 23.06.16 года

Заведующий кафедрой : Грачева Е.П. Грачева Е.П.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 44.03.05 «Педагогическое образование» \_\_\_\_\_

Протокол № 5 от 29.08.16 года

Председатель комиссии: Артамонова М.В. Артамонова М.В.