

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



А.А.Панфилов

« 10 » 11 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Химия»**

Направление подготовки	44.03.04 «Профессиональное образование»
Профиль/программа подготовки	«Машиностроение»
Уровень высшего образования	бакалавриат
Форма обучения	заочная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
3	3/108	6		8	67	экзамен
Итого	3/108	6		8	67	экзамен

Владимир 2016

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «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 химических реакций.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Химия» входит в базовую часть учебного плана 44.03.04 Профессиональное обучение, профиль «Машиностроение». Учебная программа по курсу «Химия» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО. Содержание программы позволяет студентам вузов получить необходимый объем знаний, навыков и умений в области химии.

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

Курс химии целесообразно давать студентам, рассматривая вопросы строения атома, химической связи, основных классов химических соединений, общих закономерностей электрохимических процессов.

Освоение курса создает теоретическую базу для изучения технологических дисциплин.

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

**Выпускник должен** обладать общепрофессиональной компетенцией **ОПК-2** и профессиональной компетенцией **ПК-27**.

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.

### **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.

**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.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 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			КП / КР
1	Раздел 1. Основные понятия и законы химии. Теория строения вещества	2		2		4		11		3/50%	
2	Раздел 2. Основные классы и свойства неорганических веществ	2		1		2		14		1,5/50%	
3	Раздел 3. Основные классы и свойства органических соединений	2		1				14		0,5/50%	
4	Раздел 4. Методы качественного и количественного анализа	2		1				14		0,5/50%	
5	Раздел 5. Основы коллоидной химии	2		1		2		14		1,5/50%	
Всего				6		8		67		7/50%	экзамен

**Содержание курса**

**I. Основные понятия и законы химии. Теория строения вещества**

Химия как наука о веществах и их превращениях. Основные понятия и законы химии. Атомная единица массы. Атомная и молекулярная массы. Моль. Мольная масса. Ва-

лентность. Степень окисления. Эквивалент. Определение химического эквивалента элемента. Законы эквивалентов. Способы выражения концентрации растворов. Сольватация. Изменение энтальпии процесса растворения. Электролитическая диссоциация. Особенности воды как растворителя. Степень диссоциации. Коллигативные свойства растворов. Растворы слабых и сильных электролитов. Активность. Ионная сила. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства вещества. Химическая связь. Электрохимические системы. Понятие о pH и pK растворов. Электрическая проводимость растворов. Ионное произведение воды. Основная и аналитическая кислотность. Буферные растворы.

Реакционная способность вещества. Химия и Периодическая система. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ. Химическая связь. Природа химической связи. Количественные характеристики связи. Типы связи. Валентные и межмолекулярные связи. Ковалентная связь. Полярные и неполярные молекулы. Дипольный момент и характеристики степени полярности связи. Одинарные, двойные, тройные связи. Ионная связь. Кристаллическое состояние ионных соединений. Межмолекулярные связи. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие. Водородная связь и ее влияние на свойства веществ. Донорно-акцепторная связь. Понятие о гальваническом элементе. Водородный электрод. Ряд напряжений металлов. Сущность и законы электролиза. Электрохимический эквивалент. Химическая термодинамика и кинетика Катализаторы. Элементы химической термодинамики Термодинамическая система. Фаза. Изобарно- и изохорно-изотермические системы. Термодинамические функции Химический потенциал компонента системы. Внутренняя энергия Энтальпия Энтропия. Изменение энтропии в различных процессах. Энергия Гиббса. Направленность химических реакций. Законы Гесса. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры.

Константа равновесия. Связь между энергией Гиббса и константой равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Фазовое равновесие. Правило фаз Гиббса.

Понятие скорости реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Факторы, влияющие на скорость гомогенных реакций. Закон действия масс. Константа скорости. Энергия активации. Зависимость скорости от температуры. Температурный коэффициент скорости. Влияние давления на скорость. Особенности протекания гетерогенных реакций. Основной постулат химической кинетики. Молекулярность и порядок химической реакции. Формальная кинетика. Реакции 1-го 2-го, n-го порядков. Сложные реакции (обратимые, параллельные, последовательные) Цепные реакции.

Колебательные реакции.

Понятие о катализе. Гомогенный катализ и его виды. Каталитическая активность и селективность. Гомогенный катализ в газовой фазе. Гетерогенный катализ. Адсорбция на поверхности катализатора. Теории гетерогенного катализа

## **II. Основные классы и свойства неорганических веществ**

Простые вещества. Оксиды. Кислотные и основные гидроксиды. Соли. Основные виды химических реакций.

## **III. Основные классы и свойства органических соединений**

Предельные и непредельные углеводороды. Спирты, альдегиды, кетоны, органические кислоты. Эфиры. Углеводы. Аминокислоты. Белки.

#### **IV. Методы качественного и количественного анализа**

Химическая идентификация вещества. Качественный и количественный анализ. Аналитический сигнал. Химический, физико-химический и физический анализ. Общие понятия о видах анализа. Чистота вещества. Качественная идентификация катионов неорганических веществ. Идентификация анионов. Количественный анализ. Классификация методов. Гравиметрический анализ. Титриметрический анализ. Комплексометрическое титрование. Окислительно-восстановительное титрование. Инструментальные методы анализа. Электрохимические методы. Кондуктометрия. Хроматографический анализ. Оптические методы анализа.

#### **IV. Основы коллоидной химии**

Дисперсные системы. Полимеры и олигомеры. Понятие о коллоидных и микрогетерогенных системах. Мера дисперсности. Гетерогенность коллоидных систем как причина их агрегативной неустойчивости. Классификации коллоидных и микрогетерогенных систем. Оптические свойства коллоидных систем. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Понятие об электрокинетических явлениях. Строение двойного электрического слоя. Влияние различных факторов на электрокинетический потенциал. Физико-химические основы получения коллоидных систем. Строение коллоидных мицелл. Примеры получения коллоидных систем. Устойчивость, коагуляция, структурно-механические свойства дисперсных систем. Системы с газовой, жидкой и твердой дисперсной средой. Полуколлоиды. Основные понятия химии полимеров. Классификация полимеров. Особенности строения полимеров. Методы получения полимеров Гибкость цепи полимеров. Внутреннее вращение в макромолекулах. Конфигурация и конформация макромолекул. Термодинамическая и кинетическая гибкость цепи и факторы, их определяющие. Фазовое состояние и фазовые переходы полимеров. Высокоэластическое состояние полимеров. Релаксационная природа высокоэластичности. Принцип температурно-временной суперпозиции. Переход полимеров из высокоэластического состояния в стеклообразное и вязкотекучее состояние. Релаксационный характер процесса стеклования. Истинные растворы полимеров. Термодинамика растворения полимеров Студни или гели полимеров.

#### **Лабораторные работы**

1. Определение теплового эффекта реакции.
2. Зависимость скорости реакции от концентрации компонентов и температуры. Химическое равновесие.
3. Гидролиз солей.
4. 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 50% 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. Реакционная способность вещества.
2. Кислотно-основные свойства веществ.
3. Межмолекулярные связи. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие. Водородная связь и ее влияние на свойства веществ.
4. Водородный электрод. Определение стандартных электродных потенциалов. Ряд напряжений металлов.
5. Электролиз водных растворов и расплавов на инертных электродах. Особенности электролиза на растворимых электродах. Применение электролиза в промышленности.
6. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Законы Кирхгофа.
7. Смещение химического равновесия. Влияние концентрации реагентов, температуры, давления на равновесие. Принцип Ле Шателье.
8. Температурный коэффициент скорости. Влияние давления на скорость.
9. Особенности протекания гетерогенных реакций. Основной постулат химической кинетики.
10. Цепные реакции. Колебательные реакции.
11. Металлокомплексный и ферментативный катализ. Гомогенный катализ в газовой фазе. Гетерогенный катализ. Адсорбция на поверхности катализатора. Теории гетерогенного катализа.
12. Оптические свойства коллоидных систем.
13. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем.
14. Строение двойного электрического слоя. Влияние различных факторов на электрокинетический потенциал.
15. Системы с газовой, жидкой и твердой дисперсной средой. Полуколлоиды.
16. Системы полимер-низкомолекулярная жидкость. Истинные растворы полимеров. Термодинамика растворения полимеров. Студни или гели полимеров.
17. Качественная идентификация катионов неорганических веществ. Идентификация анионов.
18. Инструментальные методы анализа. Электрохимические методы. Кондуктометрия. Хроматографический анализ. Оптические методы анализа.

## 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.
8. Зависимость свойств элементов от положения в периодической системе.
9. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Окислительно-восстановительные реакции.
10. Ковалентная связь. Физические свойства веществ с ковалентной связью.
11. Металлическая связь. Физические свойства металлов.
12. Ионная связь. Кристаллическое состояние ионных соединений.
13. Межмолекулярные связи. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие. Водородная связь.
14. Сущность электролиза. Законы электролиза.
15. Основные понятия термодинамики.
16. Энергия Гиббса и ее изменение как мера реакционной способности. Направленность химических реакций.
17. Законы Гесса и следствия из них.
18. Смещение химического равновесия. Влияние концентрации реагентов, температуры, давления на равновесие.
19. Энергия активации. Зависимость скорости от температуры. Температурный коэффициент скорости. Влияние давления на скорость.
20. Основной постулат химической кинетики. Молекулярность и порядок химической реакции.
21. Основные классы неорганических соединений. Их взаимосвязь.

### Вопросы к контрольной работе № 1.

1. Атомная и молекулярная массы.
2. Моль. Молярная масса.
3. Валентность. Степень окисления.
4. Определение химического эквивалента элемента. Законы эквивалентов.
5. Способы выражения концентрации растворов.
6. Электролитическая диссоциация.
7. Ионная сила.
8. Понятие о рН и рК растворов.
9. Электрическая проводимость растворов.
10. Ионное произведение воды.
11. Буферные растворы.
12. Предельные углеводороды.
13. Непредельные углеводороды.
14. Спирты.
15. Альдегиды, кетоны.
16. Органические кислоты. Эфиры.

17. Углеводы.
18. Аминокислоты.
19. Белки.
20. Классификация коллоидных систем по агрегатному состоянию.
21. Способы получения коллоидных систем.
22. Устойчивость коллоидных систем.

## **7. 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. (Библ. ВлГУ).
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. (Библ. ВлГУ).
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. (Библ. ВлГУ).

### **Дополнительная литература:**

1. Глинка, Н. Л. Общая химия: учебное пособие / Н. Л. Глинка. — М.: КноРус, 2009 — 746 с. — ISBN 978-5-406-00115-8 (Библ. ВлГУ).
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 (Библ. ВлГУ).
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. (Библ. ВлГУ).
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. (Библ. ВлГУ).
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. (Библ. ВлГУ).

### **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.xumuk.ru](http://www.xumuk.ru)
2. [www.chem.msu.net](http://www.chem.msu.net)
3. [www.hij.ru](http://www.hij.ru)

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

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



Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций по направлению 44.03.04 «Профессиональное обучение» и профилю подготовки «Машиностроение».

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 № 3 от 09.11.15 года

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

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 44.03.04 «Профессиональное обучение» \_\_\_\_\_

Протокол № 2 от 10.11.15 года

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