

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»  
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ХИМИЯ**

Направление подготовки/ специальность:  
**29.03.04 Технология художественной обработки материалов**

Направленность/ специализация:  
**Современные технологии ювелирно-художественных производств**

Квалификация выпускника: **бакалавр**

**Кострома  
2022**

Рабочая программа дисциплины Химия разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 29.03.04 Технология художественной обработки материалов, Приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. №961.

Разработали: Замышляева Вероника Владимировна, доцент кафедры химии, к.т.н.;  
Ильинская Майя Викторовна, старший преподаватель кафедры химии

Рецензент: Молчанов Алексей Сергеевич, доцент кафедры химии, к.х.н., доцент

**ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:**

Заведующий кафедрой Технологии художественной обработки материалов, художественного проектирования, искусств и технического сервиса:

Шорохов Сергей Александрович, к.т.н., доцент

Протокол заседания кафедры №10 от 10 июня 2022 г.

**ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:**

На заседании кафедры Технологии художественной обработки материалов, художественного проектирования, искусств и технического сервиса:

Протокол заседания кафедры №9 от 31 мая 2023 г.

Шорохов Сергей Александрович, к.т.н., доцент

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

### **Цель дисциплины:**

Углубление имеющихся представлений и получение новых знаний и умений в области химии, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в научно-технической информации; формирование знаний теоретических основ химии и свойств химических элементов соединений и материалов на их основе, достаточных для работы по профилю подготовки.

### **Задачи дисциплины:**

- освоение знаний о химической составляющей естественнонаучной картины мира, важнейших химических понятиях, законах и теориях;
- овладение умениями применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ;
- приобретение навыков постановки и проведения лабораторных исследований, умения описывать результаты опытов и делать выводы;
- умение применять теоретические знания в профессиональной и практической деятельности специалиста.

Дисциплина направлена на научно-образовательное воспитание обучающихся посредством содержания дисциплины и актуальных технологий.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **освоить компетенции:**

**ОПК-1** Способен решать вопросы профессиональной деятельности на основе естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.

### **Код и содержание индикаторов компетенции:**

**ОПК-1.1 Знать** основные понятия естественно-научных и общеинженерных дисциплин.

**ОПК-1.2 Уметь** применять методы математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания при проектировании и разработке художественно-промышленных изделий, материалов и технологий их производства, включая 2D-3D проектирование для конструирования разрабатываемой продукции.

**ОПК-1.3 Владеть** методами математического анализа, естественнонаучными и общеинженерными знаниями для расчета конструкций художественно-промышленных изделий и выполнения технологических расчетов.

### **Требования к уровню освоения содержания дисциплины:**

#### **знать:**

**1.1.2** Знает базовые теоретические знания в области химии и методов анализа материалов.

- номенклатуру основных классов неорганических и органических соединений;
- теоретические основы органической и неорганической химии;
- классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений;
- правила техники безопасности работы в химической лаборатории.

#### **уметь:**

**1.2.2** Умеет применять базовые знания в области химии для решения стандартных инженерных задач проектирования типовых деталей/конструкций/материалов/процессов.

- грамотно составлять отчеты по лабораторным работам,
- ясно и аргументированно излагать свои мысли при защите лабораторных работ и презентаций докладов;
- проводить несложные эксперименты в области химии в соответствии с методическими указаниями и правилами техники безопасности;
- решать расчетные задачи по изученным темам.

#### **владеть:**

**1.3.2** Владеет навыками применения знаний в области химии для решения практических производственных задач.

- химическими терминами;

- навыками подготовки научных докладов в соответствии с требованиями;
- способностью анализировать полученные результаты, делать аргументированные выводы и применять знания в области химии для прогнозирования возможности протекания химических процессов.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана. Изучается в 1 и 2 семестре очной формы обучения.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин: Безопасность жизнедеятельности, Материаловедение и производственные технологии, Электро-физико-химические методы обработки материалов.

### 4. Объем дисциплины

#### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма		
	1 семестр	2 семестр	Всего
Общая трудоёмкость в зачётных единицах	3	2	5
Общая трудоёмкость в часах	108	72	180
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	32	32	64
Лекции	16	16	32
Практические занятия	–	–	–
Лабораторные занятия	16	16	32
Практическая подготовка	–	–	–
ИКР	2,35	0,25	2,6
Самостоятельная работа в часах	73,65	39,75	113,4
Форма промежуточной аттестации	Экзамен	Зачет	Экзамен, Зачет

#### 4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма		
	1 семестр	2 семестр	Всего
Лекции	16	16	32
Практические занятия	–	–	–
Лабораторные занятия	16	16	32
Консультации	2	–	2
Зачет/зачеты	–	0,25	0,25
Экзамен/экзамены	0,35	–	0,35
Курсовые работы	–	–	–
Курсовые проекты	–	–	–
Практическая подготовка	–	–	–
<b>Всего</b>	<b>34,35</b>	<b>32,25</b>	<b>66,6</b>

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

### 5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.е./ час	Аудиторные занятия			ИКР	Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.		
<i>Семестр 1</i>							
1	<b>Химия – наука о веществах и их превращениях.</b>						
1.1	Основные понятия химии и законы. Эквивалент вещества.	6	2	–	1	–	3
1.2	Классы неорганических соединений.	4	–	–	1	–	3
2	<b>Электронное строение атома. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений.</b>						
2.1	Строение атома. Квантовомеханическая модель атома. Квантовые числа. Основные характеристики химических элементов.	4	1	–	1	–	2
2.2	Периодический закон и Периодическая система Д.И. Менделеева. Реакционная способность веществ. Изменение свойств элементов по периодам и группам.	4	1	–	1	–	2
3	<b>Химическая связь. Комплексные соединения.</b>						
3.1	Основные виды и характеристики химической связи. Механизмы образования химической связи.	4	1	–	1	–	2
3.2	Комплексные соединения. Основные положения и понятия координационной теории А. Вернера.	6	2	–	1	–	3
4	<b>Химические системы.</b>						
4.1	Растворы электролитов и их свойства. Ионные процессы.	7	2	–	1	–	4
4.2	Растворы неэлектролитов и их свойства.	5	1	–	1	–	3
5	<b>Общие закономерности химических процессов.</b>						
5.1	Химическая термодинамика.	4	1	–	1	–	2
5.2	Химическая кинетика.	7	1	–	2	–	4
6	<b>Электрохимические системы.</b>						
6.1	Окислительно-восстановительные реакции.	6	1	–	2	–	3
6.2	Гальванический элемент.	4	1	–	1	–	2

6.3	Коррозия металлов.	4	1	–	1	–	2
6.4	Электролиз растворов и расплавов электролитов.	4,65	1	–	1	–	2,65
	Экзамен.	38,35	–	–	–	2,35	36
	<b>Итого за семестр 1</b>	<b>3/108</b>	<b>16</b>	<b>–</b>	<b>16</b>	<b>2,35</b>	<b>73,65</b>
<b>Семестр 2</b>							
7	<b>Раздел 7. Углеводороды алифатического ряда.</b>						
7.1	Введение. Предмет органической химии. Классификация органических соединений и органических реакций. Алканы.	10	2	–	2	–	6
7.2	Алкены. Алкины.	10	2	–	2	–	6
8	<b>Раздел 8. Кислородсодержащие алифатические соединения.</b>						
8.1	Спирты.	8	2	–	2	–	4
8.2	Альдегиды и кетоны.	8	2	–	2	–	4
8.3	Карбоновые кислоты: одноосновные, двухосновные, непредельные, оксикислоты.	8	2	–	2	–	4
9	<b>Раздел 9. Углеводы (сахара).</b>						
9.1	Оптическая активность, оптическая изомерия. Классификация углеводов. Моносахариды.	8	2	–	2	–	4
9.2	Дисахариды. Полисахариды.	8	2	–	2	–	4
10	<b>Раздел 10. Ароматические соединения.</b>						
10.1	Бензол и его гомологи.	8	2	–	2	–	4
11	<b>Раздел 11. Полимеры.</b>						
11.1	Понятие о полимерах.	2	–	–	–	–	2
	Зачет.	2	–	–	–	0,25	1,75
	<b>Итого за семестр 2</b>	<b>2/72</b>	<b>16</b>	<b>–</b>	<b>16</b>	<b>0,25</b>	<b>39,75</b>
	<b>ИТОГО:</b>	<b>5/180</b>	<b>32</b>	<b>–</b>	<b>32</b>	<b>2,6</b>	<b>113,4</b>

## 5.2. Содержание

### 1. Химия – наука о веществах и их превращениях.

1.1 Предмет и задачи химии. Основные понятия химии: атом, молекула, элемент, вещество, аллотропия, молярная масса вещества, валентность. Основные законы химии: закон сохранения массы веществ; закон постоянства состава; закон кратных отношений; закон объемных отношений; закон Авогадро; объединенный газовый закон; уравнение Клайперона-Менделеева.

1.2 Основные классы неорганических соединений. Номенклатура. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Понятие об эквиваленте. Молярные массы эквивалентов простых и сложных веществ. Закон эквивалентов.

### 2. Электронное строение атома. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений.

2.1 Основные сведения о строении атомов. Состав атомных ядер. Изотопы. Современное понятие о химическом элементе. Квантово-механическая модель атома; квантовые числа. Атомные орбитали. Принцип Паули; правило Гунда. Порядок заполнения электронных уровней.

2.2 Периодический закон и Периодическая система Д.И. Менделеева. Реакционная способность веществ. Изменение свойств элементов по периодам и группам. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ.

### **3. Химическая связь. Комплексные соединения.**

3.1 Общие представления о химической связи. Химическая связь и валентность элементов. Основные виды и характеристики химической связи. Ковалентная связь. Энергия, длина и направленность связи. Полярность связи и степень окисления. Ионная связь. Металлическая связь. Строение простейших молекул. Основные виды взаимодействия молекул. Водородная связь. Донорно-акцепторное взаимодействие молекул. Кристаллические решетки.

3.2 Основные положения координационной теории. Химическая связь в комплексных соединениях (донорно-акцепторная связь). Комплексы, комплексообразователи, лиганды, заряд и координационное число комплексообразователя. Типы комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости комплексного иона (комплекса).

### **4. Химические системы.**

4.1 Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации слабых электролитов. Электролитическая диссоциация кислот, оснований и солей. Реакции ионного обмена. Электролитическая диссоциация воды. Понятие об индикаторах. Гидролиз солей. Водородный показатель среды pH. Способы выражения концентраций растворов. Массовая доля. Молярная доля. Молярная концентрация. Молярная концентрация эквивалента. Молярная концентрация. Титр.

4.2 Физико-химические свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Осмос. Осмотическое давление. Давление насыщенного пара. Закон Рауля. Следствие закона Рауля. Эбуллиоскопическая и криоскопическая константы.

### **5. Общие закономерности химических процессов.**

5.1 Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия, энтальпия, энтропия и энергия Гиббса. Термохимические уравнения. Закон Гесса. Влияние энтальпийного и энтропийного факторов на направление процесса.

5.2 Гомогенные и гетерогенные системы. Скорость гомогенных химических реакций. Зависимость скорости гомогенных реакций от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс; константа скорости химической реакции. Зависимость скорости гомогенных реакций от температуры; правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Скорость гетерогенных реакций. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Каталитические системы. Обратимые химические реакции. Условия химического равновесия. Константа равновесия и её связь с термодинамическими функциями. Принцип Ле-Шателье. Химическое равновесие в гетерогенных системах.

### **6. Электрохимические системы.**

6.1 Окислительно-восстановительные процессы. Понятие о степени окисления элементов в соединениях. Кислотно-основные свойства веществ. Окислители и восстановители. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные потенциалы. Направленность и самопроизвольность протекания окислительно-восстановительных процессов.

6.2 Понятие об электродных потенциалах. Строение двойного электрического слоя на границе электрод-раствор. Зависимость величины электродных потенциалов от природы электродов и растворителей. Измерение электродных потенциалов. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Ряд стандартных электродных потенциалов. Зависимость величины электродных потенциалов от концентрации ионов в растворе. Химические источники электрической энергии: гальванические элементы (биметаллические и концентрационные). Электродвижущая сила гальванического элемента.

6.3 Основные виды коррозии. Классификация коррозионных процессов. Электрохимическая коррозия металлов. Способы защиты металлов от коррозии. Изоляционные методы защиты металлов – антикоррозионные покрытия. Электрохимические методы защиты металлов от коррозии – протекторная и катодная защита. Обработка коррозионно-агрессивных сред ингибито-

рами коррозии.

6.4 Сущность электролиза. Последовательность разрядки ионов. Анодное окисление и катодное восстановление. Электролиз с нерастворимым и растворимым анодами. Законы Фарадея. Выход по току. Применение электролиза. Электролиз расплавов.

## **7. Углеводороды алифатического ряда.**

7.1. Введение. Предмет органической химии. Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова. Строение атома углерода. Гибридизация и ее виды. Валентный угол. Длина связи. Классификация органических соединений и органических реакций. Изомеры и изомерия. Виды изомерии.

Алканы. Гомологический ряд предельных углеводородов. Общая формула. Изомерия. Первичный, вторичный, третичный и четвертичный атомы углерода. Радикалы. Номенклатура предельных углеводородов – систематическая (женевская) и рациональная. Способы получения: переработка нефти и природного газа, синтез по Вюрцу. Физические свойства. Химические свойства, радикальное замещение водорода (галогенирование, нитрование по Коновалову, сульфирование). Применение.

7.2. Алкены. Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Общая формула. Номенклатура. Изомерия. Характеристика  $\pi$ -связи. Способы получения алкенов: дегидрирование предельных углеводородов, дегидратация спиртов, дегидрогалогенирование галогенпроизводных. Правило Зайцева. Химические свойства этиленовых углеводородов. Реакционная способность  $\pi$ -связи. Реакции присоединения водорода, галогенов, галогеноводородов, воды. Правило Марковникова. Окисление этиленовых углеводородов в мягких и в жестких условиях. Общие понятия о высокомолекулярных соединениях.

Алкины. Строение ацетиленовых углеводородов. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия, общая формула ряда. Способы получения ацетилена и его гомологов из карбида кальция, дигалогеналканов и ацетиленидов. Химические свойства алкинов. Реакционная способность тройной связи. Реакции присоединения водорода, галогенов, галогеноводородов, воды (реакция Кучерова), цианистоводородной кислоты. Реакция замещения водорода у тройной связи.

## **8. Кислородсодержащие алифатические соединения**

8.1. Спирты. Понятие об атомности спиртов, функциональная группа. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Номенклатура. Изомерия. Первичные, вторичные и третичные спирты. Способы получения спиртов из галогеналканов, этиленовых углеводородов. Физические свойства. Водородная связь и ее влияние на температуры кипения спиртов. Химические свойства: характеристика связей в молекуле спирта, реакционная способность гидроксильной группы. Реакции, проходящие с замещением водорода гидроксильной группы: образование алкоколятов, получение сложных эфиров. Реакции замещения гидроксогруппы: с галогеноводородами, с галогенидами фосфора. Реакции окисления, реакции внутримолекулярной и межмолекулярной дегидратации. Понятие о многоатомных спиртах. Этиленгликоль, глицерин.

8.2. Альдегиды и кетоны. Карбонильная группа. Строение альдегидов и кетонов. Изомерия и номенклатура. Способы получения: окисление спиртов, гидролиз дигалогенпроизводных, гидратация ацетиленовых углеводородов (реакция Кучерова), пиролиз солей карбоновых кислот. Характеристика связей в молекулах альдегидов и кетонов. Химические свойства. Реакции присоединения водорода, гидросульфита натрия, синильной кислоты. Реакция замещения кислорода карбонильной группы: образование оксимов, образование ацеталей, реакции с пентахлоридом фосфора. Реакции окисления: окисление альдегидов (реакция «серебряного зеркала», реакция с фелинговой жидкостью), окисление кетонов. Применение альдегидов и кетонов.

8.3. Карбоновые кислоты. Карбоксильная группа. Основность кислот. Одноосновные предельные кислоты. Изомерия и номенклатура. Высшие жирные кислоты: стеариновая, пальмитиновая. Способы получения кислот: окисление спиртов, альдегидов, гидролиз нитрилов, гидролиз тригалогенпроизводных. Физические свойства. Химические свойства. Характер связей в карбоксильной группе. Реакция диссоциации, образование солей, получение хлорангидридов, ангидридов, сложных эфиров и амидов кислот. Свойства и применение производных кислот.



Ацильная группа. Реакция ацилирования. Непредельные одноосновные кислоты: акриловая, метакриловая, их нитрилы и сложные эфиры. Полиакрилаты. Полиакрилонитрил. Олеиновая кислота. Жиры. Омыление жиров. Мыла. Понятие о дикарбоновых кислотах: щавелевая, малеиновая, адипиновая кислоты. Применение.

## **9. Углеводы (сахара).**

9.1. Оптическая активность органических веществ. Понятие об асимметрическом атоме углерода. Проекционные формулы Фишера. Оптические антиподы. Энантиомеры. Рацематы. Диастереомеры.

Классификация углеводов. Моносахариды. Строение моносахаридов как оксиальдегидов и оксикетонов. Альдозы. Кетозы. Пентозы. Гексозы. Понятие о стереоизомерии моносахаридов. Циклическая и нециклическая формы строения моносахаридов (таутомерия). Формулы Хеуорса. Гликозидная гидроксогруппа. Глюкоза, фруктоза, манноза, галактоза. Распространение в природе. Химические свойства: реакции восстановления, окисления, образование гликозидов, простых и сложных эфиров.

9.2. Дисахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Мальтоза. Целлобиоза. Сахароза.

Полисахариды: крахмал, целлюлоза. Нахождение в природе. Значение в народном хозяйстве. Понятие о строении целлюлозы. Ацетилцеллюлоза. Гидроцеллюлоза. Гидратцеллюлоза. Щелочная целлюлоза. Мерсеризация. Эфиры целлюлозы. Крахмал. Гидролиз крахмала.

## **10. Ароматические соединения.**

10.1 Бензол. Строение бензола. Формула Кекуле. Современные представления о строении бензола. Понятие об ароматическом характере бензола и его гомологов. Гомологи бензола: толуол, изомерия дизамещенных бензола (изомеры ксилолов). Получение ароматических углеводородов из каменноугольной смолы, ароматизацией нафтеннов. Получение гомологов из бензола по реакции Фриделя–Крафтса и по реакции Вюрца–Фиттига. Ароматические радикалы: фенил, фенилены, бензил. Свойства. Галогенирование бензола и его гомологов. Реакция сульфирования. Нитрование бензола и его гомологов. Нитрующая смесь. Гидрирование бензола. Окисление гомологов бензола и получение ароматических кислот. Правила ориентации в ароматическом ряду. Заместители первого рода и заместители второго рода.

## **11. Полимеры.**

11.1 Понятие о полимерах. Общие понятия о высокомолекулярных соединениях. Макромолекула. Молекулярная масса. Полидисперсность. Природные, искусственные и синтетические полимеры. Сополимеры. Карбоцепные, гетероцепные полимеры. Линейные и разветвленные полимеры. Синтез полимеров (полимеризация, поликонденсация). Реакции полимеризации. Мономеры. Радикальная полимеризация. Способы образования радикалов. Основные стадии цепной радикальной полимеризации: инициирование, рост цепи, обрыв цепи. Поликонденсация. Мономеры. Гомо- и гетерополиконденсация.

# **6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

## **6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа студентов включает:

- работу с лекционным материалом;
- подготовку к практическим занятиям, решение задач для самостоятельной работы;
- подготовку к лабораторным работам, составление отчета;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- выполнение индивидуальных домашних заданий;
- подготовка к самостоятельным работам и коллоквиуму;
- подготовку к экзамену.

№	Название раздела, темы	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания, рекомендуемая литература	Форма контроля
<i>Семестр 1</i>					
1	<b>Химия – наука о веществах и их превращениях.</b>				
1.1	Классы неорганических соединений.	Изучение химических свойств основных представителей неорганических соединений.	3	Работа с литературой, написание конспекта по теме. Решение домашних задач, [1, 2, 4, 7].	Проверка конспекта. Контрольная работа. Проверка домашних задач.
1.2	Эквивалент вещества.	Определение молярных масс эквивалентов сложных веществ. Использование закона эквивалентов.	3	Изучение материала лекций. Решение домашних задач, [1, 2, 4, 7]. Подготовка к лабораторной работе.	Проверка конспекта. Защита лабораторной работы. Контрольная работа. Проверка домашних задач.
2	<b>Электронное строение атома. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений.</b>				
2.1	Строение атома.	Составление электронных и графических формул атомов элементов в нормальном и возбужденном состоянии.	2	Изучение материала лекций. Решение домашних задач, [1, 2, 4, 7].	Проверка конспекта Контрольная работа. Проверка домашних задач.
2.2	Периодический закон и Периодическая система Д.И. Менделеева.	Изучение изменения свойств элементов по периодам и группам. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ.	2	Работа с литературой, написание конспекта по теме, [1, 2, 4, 7].	
3	<b>Химическая связь. Комплексные соединения.</b>				
3.1	Основные виды и характеристики химической связи.	Химическая связь и валентность элементов. Ковалентная связь. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь.	2	Работа с литературой, написание конспекта по теме, [1, 2, 4, 7].	Проверка конспекта.

		родная связь. Донорно-акцепторное взаимодействие молекул. Кристаллические решетки.			
3.2	Комплексные соединения.	Состав и строение комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений.	3	Изучение материала лекций. Решение домашних задач, [1, 2, 4, 7]. Подготовка к лабораторной работе.	Защита лабораторной работы. Контрольная работа. Проверка домашних задач.
4	<b>Химические системы.</b>				
4.1	Растворы электролитов.	Составление уравнений реакций ионного обмена и гидролиза солей.	4	Изучение материала лекций. Решение домашних задач, [1, 2, 4, 7]. Подготовка к лабораторной работе.	Защита лабораторной работы. Контрольная работа. Проверка домашних задач.
4.2	Растворы неэлектролитов.	Изучение свойств разбавленных растворов неэлектролитов. Осмотическое давление. Давление насыщенного пара. Закон и следствия закон Рауля.	3	Работа с литературой, написание конспекта по теме. Решение домашних задач, [1, 2, 4, 7].	Проверка конспекта. Проверка домашних задач.
5	<b>Общие закономерности химических процессов.</b>				
5.1	Химическая термодинамика.	Определение основных характеристик химических систем.	2	Изучение материала лекций. Решение домашних задач, [1, 2, 4, 7].	Контрольная работа. Проверка домашних задач.
5.2	Химическая кинетика.	Изучение зависимости скорости химических реакций от различных факторов. Влияние факторов на смещение химического равновесия.	4	Изучение материала лекций. Решение домашних задач, [1, 2, 4, 7]. Подготовка к лабораторной работе.	Защита лабораторной работы. Контрольная работа. Проверка домашних задач.
6	<b>Электрохимические системы.</b>				
6.1	Окислительно-восстановительные реакции.	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.	3	Изучение материала лекций. Решение домашних задач. [1, 2, 4, 7]. Подготовка к	Защита лабораторной работы. Контрольная работа. Проверка домашних задач.

				лабораторной работе.	
6.2 – 6.4	Гальванический элемент. Коррозия металлов. Электролиз растворов электролитов.	Составление уравнение реакций, протекающих на электродах при электрохимических процессах. Расчет ЭДС гальванического элемента. Количественная характеристика процессов электролиза.	6,65	Изучение материала лекций. Решение домашних задач, [1, 2, 4, 7]. Подготовка к лабораторной работе.	Защита лабораторной работы. Контрольная работа. Проверка домашних задач.
	Экзамен	Повторение изученного материала.	36	Изучение материала лекций, [1, 2, 4, 7].	Экзамен
	<b>Итого за семестр 1</b>		<b>73,65</b>		
<b>Семестр 2</b>					
<b>7</b>	<b>Раздел 7. Углеводороды алифатического ряда.</b>				
7.1	Введение. Предмет органической химии. Классификация органических соединений и органических реакций. Алканы.	Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова. Строение атома углерода. Гибридизация и ее виды. Гомологический ряд предельных углеводородов. Радикалы. Переработка нефти и природного газа.	6	Изучение материала лекций. Работа с литературой. Решение домашних задач, [3, 6, 8].	Проверка конспекта. Защита лабораторной работы. Проверка домашних задач.
7.2	Алкены. Алкины.	Номенклатура, изомерия, свойства, правило Марковникова и правило Зайцева. Общие понятия о высокомолекулярных соединениях.	6	Изучение материала лекций. Работа с литературой. Решение домашних задач, [3, 6, 8].	Проверка конспекта. Защита лабораторной работы. Контрольная работа. Проверка домашних задач.
<b>8</b>	<b>Раздел 8. Кислородсодержащие алифатические соединения.</b>				
8.1	Спирты.	Понятие о многоатомных спиртах. Этиленгликоль, глицерин.	4	Изучение материала лекций. Работа с литературой. Решение домашних задач, [3, 6, 8].	Проверка конспекта. Защита лабораторной работы. Проверка домашних задач.
8.2	Альдегиды и кетоны.	Изомерия и номенклатура. Способы	4	Изучение материала лекций.	Проверка конспекта.

		получения.		Работа с литературой. Решение домашних задач, [3, 6, 8].	Защита лабораторной работы. Проверка домашних задач.
8.3	Карбоновые кислоты: одноосновные, двухосновные, непредельные, оксикислоты.	Непредельные одноосновные кислоты: акриловая, метакриловая, их нитрилы и сложные эфиры. Полиакрилаты. Полиакрилонитрил. Олеиновая кислота. Жиры. Омыление жиров. Мыла. Понятие о дикарбоновых кислотах: щавелевая, малеиновая, адипиновая кислоты. Применение.	4	Изучение материала лекций. Работа с литературой. Решение домашних задач, [3, 6, 8].	Проверка конспекта. Защита лабораторной работы. Контрольная работа. Проверка домашних задач.
9	<b>Раздел 9. Углеводы (сахара).</b>				
9.1	Оптическая активность, оптическая изомерия. Классификация углеводов. Моносахариды.	D и L стереические ряды, формула Фишера, проекционные формулы. Построение пиранозных и фуранозных форм моносахаридов.	4	Изучение материала лекций. Работа с литературой. Решение домашних задач, [3, 6, 8].	Проверка конспекта. Защита лабораторной работы. Проверка домашних задач.
9.2	Дисахариды. Полисахариды.	Проекционные и перспективные формулы дисахаридов. Гидролиз крахмала и клетчатки, промежуточные вещества. Образование эфиров целлюлозы и их применение.	4	Изучение материала лекций. Работа с литературой. Решение домашних задач, [3, 6, 8].	Проверка конспекта. Защита лабораторной работы. Контрольная работа. Проверка домашних задач.
10	<b>Раздел 10. Ароматические соединения.</b>				
10.1	Бензол и его гомологи.	Получение ароматических углеводородов из каменноугольной смолы, ароматизацией нафтендов. Правила ориентации в ароматическом ряду. Заместители первого рода и заместители	4	Изучение материала лекций. Работа с литературой. Решение домашних задач, [3, 6, 8].	Проверка конспекта. Защита лабораторной работы. Проверка домашних задач.

		второго рода.			
11	<b>Раздел 11. Полимеры.</b>				
11.1	Понятие о полимерах.	Общие понятия о полимерах. Классификация по различным признакам. Получение полимеров полимеризацией и поликонденсацией.	2	Изучение материала лекций. Работа с литературой, [3, 6].	Проверка конспекта.
	Зачет	Повторение изученного материала.	1,75	Изучение материала лекций. Работа с литературой, [3, 6, 8].	Зачет
	<b>Итого за семестр 2</b>		<b>39,75</b>		
	<b>ИТОГО:</b>		<b>113,4</b>		

## 6.2. Тематика и задания для лабораторных занятий

1. Определение молярной массы эквивалента металла.
2. Реакции в растворах электролитов.
3. Гидролиз солей, рН.
4. Скорость химических реакций.
5. Окислительно-восстановительные реакции.
6. Комплексные соединения.
7. Химические источники электрической энергии. Гальванический элемент.
8. Коррозия металлов и способы защиты от коррозии.
9. Предельные углеводороды. Алканы.
10. Непредельные углеводороды.
11. Спирты.
12. Альдегиды и кетоны.
13. Карбоновые кислоты.
14. Моносахариды.
15. Ди- и полисахариды.
16. Бензол и его производные.

## 7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Наименование	Количество/ссылка на электронный ресурс
<i>а) основная:</i>		
1	Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие / Н.Л. Глинка. – М.: Кнорус, 2009. – 752 с.	49
2	Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия: Учеб. для вузов / Н.Н. Павлов. – Москва: Дрофа, 2002. – 448 с.	88
3	А.И. Артеменко. Органическая химия: Учеб. для строит. спец. вузов / А.И. Артеменко. – М.: Высш. шк., 2002. – 559 с.	20
4	Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: Учебное пособие для вузов / Под редакцией В.А. Рабиновича и Х.М.	50

	Рубиной. – М.: Интеграл-Пресс, 2004. – 24 с.	
<i>б) дополнительная:</i>		
5	Захарова, О.М. Органическая химия: Основы курса: учебное пособие / О.М. Захарова, И.И. Пестова; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Нижегородский гос. архитектурно-строительный ун-т». – Нижний Новгород: ННГАСУ, 2014. – 89 с.	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=427643">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=427643</a>
6	Вольхин В.В. Общая химия. Основы курса: учеб. пособие для вузов в обл. техники и технолог. / В.В. Вольхин. – 2-е изд., перераб. и доп.– СПб.: Лань, 2008. – 464 с.	46
7	Колесникова И.А. Решение задач по химии. Учебно-метод. пособие / И.А. Колесникова, М.В. Ильинская. – Кострома: КГТУ, 2014	<a href="http://library.ksu.edu.ru">http://library.ksu.edu.ru</a>
8	Ивлев А.Г. Задания по органической химии для самостоятельной работы / А.Г. Ивлев, Е.В. Шаповалюк. – Кострома: КГТУ, 2011	50

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

### *Информационно-образовательные ресурсы:*

1. Сайт о химии – [xumuk.ru](http://xumuk.ru)
2. Портал фундаментального химического образования России. Наука. Образование. Технологии. – [chem.msu.su](http://chem.msu.su)
3. Официальный сайт журнала «Химия и химики» – [chemistry-chemists.com](http://chemistry-chemists.com)
4. Сайт кафедры неорганической химии МИТХТ им. М.В. Ломоносова – [alhimik.ru](http://alhimik.ru)
5. Химический сайт – [xumich.ucoz.ru](http://xumich.ucoz.ru)

### *Электронные библиотечные системы:*

1. ЭБС Университетская библиотека онлайн – <http://biblioclub.ru>
2. ЭБС «ZNANIUM.COM» <http://znanium.com>

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Читальный зал учебного корпуса «Е» ул. Малышковская, д.4, ауд. 109	22 посадочных места; 9 компьютеров (6 для читателей, 3 для сотрудников); 1 сканер.	–
Учебный корпус «Е», ауд. 502, Лекционная аудитория	Посадочные места на 26 студентов, Рабочее место преподавателя. Рабочая доска. Портативное видеопрезентационное оборудование: Компьютер Проектор Экран	LibreOffice <a href="http://www.libreoffice.org/">GNU LGPL v3+</a> , <a href="http://www.gnu.org/licenses/old/licenses.html">свободно распространяемый</a> офисный пакет с <a href="http://www.adobe.com/ru/acrobat/reader/about.html">открытым исходным кодом</a> Adobe Acrobat Reader, проприетарная, бесплатная программа для просмотра документов в формате PDF
Учебный корпус «Е», ауд. 517,	Посадочные места на 16 студентов; Рабочее место преподавателя;	–

<p>Лаборатория «Неорганическая химия, Химия»</p>	<p>Рабочая доска; Вытяжные шкафы ЛФ-221 – 6 шт; Моечные столы с подводкой холодной и горячей воды; Таблица демонстрационная «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева» электронная с дистанционным управлением – 1шт; Лабораторные весы: ВЛКТ – 500; Приборы для л/р «Определение молярной массы эквивалента металла»; Плитки электрические Химическая лабораторная посуда; Комплект таблиц.</p>	
<p>Учебный корпус «Е», ауд. 509 Лаборатория «Неорганическая химия, Химия, Аналитическая химия, Синтез неорганических соединений»</p>	<p>Сушильный шкаф 1шт; Электрошкаф сушильный СНОЛ; Весы лабораторные электронные ADAM-НСВ 602Н – 1 шт; Весы аналитические СУ-224С-2 шт; Набор ареометров Печь муфельная -1 шт; Центрифуга лабораторная-1 шт; Вытяжные шкафы – 6 шт; Приборы для л/р «Определение молярной массы эквивалента металла»; Плитки электрические; Комплект таблиц по химии; Лабораторные столы с подводкой воды и электричества на 16 посадочных мест; Химическая лабораторная посуда; Рабочее место преподавателя; Рабочая доска.</p>	<p>–</p>
<p>Учебный корпус «Е», ауд. 516 Лаборатория «Органическая химия, Высокомолекулярные соединения»</p>	<p>Лабораторные столы с подводкой электричества на 16 посадочных мест; Рабочее место преподавателя; Рабочая доска; Вытяжные шкафы – 8шт; Моечные столы с подводкой холодной и горячей воды; Плитки электрические Весы лабораторные ВЛ-210 -1шт; Сушильный шкаф; Водяная баня GFL-1002; Термоблок ПЭ-401029; Химическая лабораторная посуда; Комплект таблиц.</p>	<p>–</p>
<p>Учебный корпус «Е», ауд. 514 Лаборатория «Органическая химия, Высокомолекулярные</p>	<p>Весы лабораторные электронные ADAM-НСВ 602Н – 1 шт; Сушильный шкаф – 1 шт; Магнитная мешалка – 2шт; Вытяжные шкафы – 8шт;</p>	<p>–</p>



соединения, Органический синтез»	Лабораторные столы с подводкой воды и электричества на 16 посадочных мест; Термоблок ПЭ-4010 29 – 1 шт; Химическая лабораторная посуда; Комплект таблиц по химии; Рабочее место преподавателя; Рабочая доска.	
-------------------------------------	--	--