

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
**ХИМИЯ**

Направление подготовки:

**20.03.01 Техносферная безопасность**

Направленность:

**Риск-менеджмент в техносфере**

Квалификация выпускника: **бакалавр**

**Кострома  
2021**

Рабочая программа дисциплины «Химия» разработана в соответствии:

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 25.05.2020. № 680 (Зарегистрировано в Минюсте России 06.07.2020. № 58837);
- Приказом Минобрнауки России от 26.11.2020. № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 27.05.2021. № 63650);
- с учебным планом направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, год начала подготовки 2021.

Разработали: Замышляева В.В., доцент кафедры химии КГУ, к.т.н.  
Ильинская М.В., старший преподаватель кафедры химии КГУ.

Рецензенты: Столяров А.С., заместитель директора департамента по труду и социальной защите населения Костромской области;  
Брюханов И.Ю., директор по рискам и правовому обеспечению АО «Костромской завод автокомпонентов».

ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:

Заведующий кафедрой техносферной безопасности

Лустгартен Татьяна Юрьевна, к.т.н., доцент

Протокол заседания кафедры № 10 от 07 июня 2021 г.

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры техносферной безопасности

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Лустгартен Татьяна Юрьевна, 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.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### освоить компетенции:

**ОПК-1.** Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.

### Код и содержание индикаторов компетенций:

**ИОПК-1.2.** Способен использовать законы и методы математики, естественных и гуманитарных наук при решении профессиональных задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

### Знать:

- 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:

- 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:

- химическими терминами;
- навыками подготовки научных докладов в соответствии с требованиями;
- способностью анализировать полученные результаты, делать аргументированные выводы и применять методы математического анализа для прогнозирования возможности протекания химических процессов

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к блоку Б1.О. учебного плана и является обязательной при освоении образовательной программы. Изучается в 1 и 2 семестрах.

Для освоения дисциплины, обучающиеся должны знать базовые химические понятия, соответствующие среднему (полному) общему образованию; иметь представление: о предмете, задачах и методах химии, её месте в системе естественнонаучных дисциплин, её значении в промышленности. Дисциплина имеет логические структурные связи с дисциплинами этого же цикла – математикой, историей, физикой, которые читаются параллельно.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик: Безопасность жизнедеятельности; Экология биосферы; Производственная санитария и гигиена труда; Физико-химические процессы в техносфере; Экологическая ситуация в регионе; Теория горения и взрыва; Радиационная, химическая и биологическая защита.

Дисциплины и иные компоненты ОП, формирующие указанные выше компетенции:

ОПК-1: (Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека) формируется при освоении дисциплин: Русский язык и культура речи; Математика; Физика; Теория решений изобретательских задач; Инженерная и компьютерная графика; Теория вероятностей и математическая статистика; Электротехника, электроника и основы автоматики; Техническая механика; Теплофизика; Гидрогазодинамика; Теория матриц; Ознакомительная практика; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

### 4. Объем дисциплины (модуля)

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

Виды учебной работы	Всего	Очная форма	
		Семестр 1	Семестр 2
Общая трудоемкость в зачетных единицах	7	4	3
Общая трудоемкость в часах	252	144	108
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	100	50	50
Лекции	32	16	16
Практические занятия	–	–	–
Лабораторные занятия	68	34	34
Практическая подготовка	–	–	–
Самостоятельная работа в часах	113,4	55,65	57,7
Контроль	36	36	–
Форма промежуточной аттестации		Экзамен	Зачет
ИКР	2,6	2,35	0,25

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

Виды учебных занятий	Всего	Семестр 1	Семестр 2
Лекции	32	16	16
Практические занятия	–	–	–
Лабораторные занятия	68	34	34
Консультации	2	2	–
Зачет/зачеты	0,25	–	0,25
Экзамен/экзамены	0,35	0,35	-
Курсовые работы	–	–	-
Курсовые проекты	–	–	–
<b>Всего</b>	<b>102,6</b>	<b>52,25</b>	<b>50,25</b>

### 5. Содержание дисциплины (модуля), 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			Самостоятельная работа, час.
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	<b>Химия – наука о веществах и их превращениях</b>	<b>0,39/14</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
1.1	Основные понятия химии и законы. Эквивалент вещества.		2	-	2	4
1.2	Классы неорганических соединений.			-	2	4
2	<b>Электронное строение атома. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений</b>	<b>0,39/14</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
2.1	Строение атома. Квантовомеханическая модель атома. Квантовые числа. Основные характеристики химических элементов.		1	-	2	4
2.2	Периодический закон и Периодическая система Д.И. Менделеева. Реакционная способность веществ. Изменение свойств элементов по периодам и группам.		1	-	2	4
3	<b>Химическая связь. Комплексные соединения</b>	<b>0,42/15</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
3.1	Основные виды и характеристики химической связи. Механизмы образования химической связи.		1	-	2	3
3.2	Комплексные соединения. Основные положения и понятия координационной теории А. Вернера.		2	-	2	5
4	<b>Химические системы</b>	<b>0,47/17</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
4.1	Растворы электролитов и их свойства. Ионные процессы.		2	-	4	3
4.2	Растворы неэлектролитов и их свойства.		1	-	2	5
5	<b>Общие закономерности химических процессов</b>	<b>0,47/17</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>9</b>
5.1	Химическая термодинамика		1	-	2	4
5.2	Химическая кинетика		1	-	4	5
6	<b>Электрохимические системы</b>	<b>0,79/28,65</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>14,65</b>
6.1	Окислительно-восстановительные		1	-	4	4

	реакции					
6.2	Гальванический элемент		1	-	2	3
6.3	Коррозия металлов		1	-	2	3
6.4	Электролиз растворов и расплавов электролитов		1	-	2	4,65
	<b>Итого</b>	<b>2,93/105,65</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>55,65</b>
	<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>1/36</b>				<b>36</b>
	<b>ИКР</b>	<b>0,07/2,35</b>				
	<b>Итого за семестр:</b>	<b>4/144</b>				
<b>7</b>	<b>Раздел 7. Углеводороды алифатического ряда</b>	<b>0,72/26</b>	<b>4</b>		<b>10</b>	<b>12</b>
7.1	Введение. Предмет органической химии. Классификация органических соединений и органических реакций. Алканы.		2		6	6
7.2	Алкены. Алкины.		2		4	6
<b>8</b>	<b>Раздел 8. Кислородсодержащие алифатические соединения</b>	<b>0,83/30</b>	<b>6</b>		<b>12</b>	<b>12</b>
8.1	Спирты.		2		4	4
8.2	Альдегиды и кетоны.		2		4	4
8.3	Карбоновые кислоты: одноосновные, двухосновные, непредельные, оксикислоты.		2		4	4
<b>9</b>	<b>Раздел 9. Углеводы (сахара)</b>	<b>0,67/24</b>	<b>4</b>		<b>8</b>	<b>12</b>
9.1	Оптическая активность, оптическая изомерия. Классификация углеводов. Моносахариды		2		4	6
9.2	Дисахариды. Полисахариды.		2		4	6
<b>10</b>	<b>Раздел 10. Ароматические соединения</b>	<b>0,44/16</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	<b>10</b>
10.1	Бензол и его гомологи.		2		4	10
<b>11</b>	<b>Раздел 11. Полимеры</b>	<b>0,33/11,75</b>				<b>11,75</b>
11.1	Понятие о полимерах					11,75
	<b>Итого за семестр</b>	<b>2,99/107,75</b>	<b>16</b>		<b>34</b>	<b>57,75</b>
	<b>ИКР</b>	<b>0,01/0,25</b>				
	<b>ИТОГО:</b>	<b>7/252</b>	<b>32</b>		<b>68</b>	<b>149,4</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. Мольная 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 ингибиторами 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 алколюлятов, 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 ассимметрическом атоме углерода. Проекционные формулы Фишера. Оптические антиподы. Энантиомеры. Рцематы. 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 (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1.	Химия – наука о веществах и их превращениях		8		
1.1	Классы неорганических соединений	Изучение химических свойств основных	4	Работа с литературой, написание конспекта	Проверка конспекта.

		представителей неорганических соединений.		по теме. Решение домашних задач. [1, 2, 4. 7]	Контрольная работа. Проверка домашних задач
1.2	Эквивалент вещества	Определение молярных масс эквивалентов сложных веществ. Использование закона эквивалентов.	4	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>		<b>8</b>		
2.1	Строение атома	Составление электронных и графических формул атомов элементов в нормальном и возбужденном состоянии	4	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.	4	Работа с литературой, написание конспекта по теме. [1, 2, 4. 7]	
3	<b>Химическая связь. Комплексные соединения</b>		<b>8</b>		
3.1	Основные виды и характеристики химической связи.	Химическая связь и валентность элементов. Ковалентная связь. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Донорно-акцепторное взаимодействие молекул. Кристаллические решетки.	3	Работа с литературой, написание конспекта по теме. [1, 2, 4. 7]	Проверка конспекта
3.2	Комплексные соединения	Состав и строение комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений.	5	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>		<b>8</b>		
4.1	Растворы электролитов	Составление уравнений реакций ионного обмена и гидролиза солей.	3	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	Изучение свойств	5	Работа с литературой,	Проверка

	неэлектролитов	разбавленных растворов неэлектролитов. Осмотическое давление. Давление насыщенного пара. Закон и следствия закон Рауля.		написание конспекта по теме. Решение домашних задач. [1, 2, 4. 7]	конспекта. Проверка домашних задач
5	<b>Общие закономерности химических процессов</b>		<b>9</b>		
5.1	Химическая термодинамика	Определение основных характеристик химических систем	4	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.	5	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>		<b>14,65</b>		
6.1	Окислительно-восстановительные реакции	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций	4	Изучение материала лекций. Решение домашних задач [1, 2, 4. 7] Подготовка к лабораторной работе	Защита лабораторной работы. Контрольная работа. Проверка домашних задач
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	11,65	Изучение материала лекций. Решение домашних задач [1, 2, 4. 7] Подготовка к лабораторной работе	Защита лабораторной работы. Контрольная работа. Проверка домашних задач
	Итого		<b>55,65</b>		
	<b>Подготовка к экзамену</b>	Вопросы к экзамену	<b>36</b>		<b>Экзамен</b>
	<b>Итого за семестр</b>		<b>91,65</b>		
7	<b>Раздел 7. Углеводороды алифатического ряда</b>		<b>12</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,	6	Изучение материала	Проверка

		свойства, правило Марковникова и правило Зайцева. Общие понятия о высокомолекулярных соединениях.		лекций. Работа с литературой. Решение домашних задач [3, 6, 8]	конспекта. Защита лабораторной работы. Контрольная работа. Проверка домашних задач
	<b>Раздел 8. Кислородсодержащие алифатические соединения</b>		<b>12</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 получения.	4	Изучение материала лекций. Работа с литературой. Решение домашних задач [3, 6, 8]	Проверка конспекта. 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
	<b>Раздел 9. Углеводы (сахара)</b>		<b>12</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.	6	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.	6	Изучение материала лекций. Работа с литературой. Решение домашних задач [3, 6, 8]	Проверка конспекта. Защита лабораторной работы. Контрольная работа. Проверка домашних задач
	<b>Раздел 10. Ароматические соединения</b>		<b>10</b>		
10.1	Бензол и его гомологи.	Получение ароматических углеводородов из каменноугольной смолы, ароматизацией нафтенев.	10	Изучение материала лекций. Работа с литературой. Решение домашних задач	Проверка конспекта. Защита лабораторной

		Правила ориентации в ароматическом ряду. Заместители первого рода и заместители второго рода.		задач [3, 6, 8]	работы. Проверка домашних задач
	<b>Раздел 11. Полимеры</b>		<b>11,75</b>		
11.1	Понятие о полимерах	Общие понятия о полимерах. Классификация по различным признакам. Получение полимеров полимеризацией и поликонденсацией.	11,75	Изучение материала лекций. Работа с литературой. [3, 6]	Проверка конспекта.
	<b>Итого за семестр:</b>		<b>57,75</b>		
	<b>ИТОГО:</b>		<b>149,4</b>		

## 6.2. Тематика и задания для практических занятий

*Не предусмотрены*

## 6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

1. Определение молярной массы эквивалента металла.
2. Реакции в растворах электролитов. Гидролиз солей, рН.
3. Скорость химических реакций.
4. Окислительно-восстановительные реакции.
5. Комплексные соединения.
6. Химические источники электрической энергии. Гальванический элемент
7. Коррозия металлов и способы защиты от коррозии.
8. Организация работы в лаборатории органической химии.
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.

## 6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ (проектов)

*Не предусмотрены*

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

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. Рубиной. – М.: Интеграл-Пресс, 2004.	

– 24 с.	
<i>б) дополнительная:</i>	
5. Вольхин В.В. Общая химия. Основной курс : учеб. пособие для вузов в обл. техники и технолог. / В.В. Вольхин. – 2-е изд., перераб. и доп.– СПб.: Лань, 2008. – 464 с.	46
6. 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.	Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=427643">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=427643</a>
7. Колесникова И.А. Решение задач по химии. Учебно-метод. пособие / И.А. Колесникова, М.В. Ильинская. – Кострома: КГТУ, 2014	100
8. Ивлев А.Г. Задания по органической химии для самостоятельной работы / А.Г. Ивлев, Е.В. Шаповалюк. – Кострома: КГТУ, 2011	150

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

*Информационно-образовательные ресурсы:*

1. Сайт о химии – [ximuk.ru](http://ximuk.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 – [ximich.ucoz.ru](http://ximich.ucoz.ru)

*Электронные библиотечные системы:*

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Университетская библиотека online»
3. ЭБС «Znanium»

## 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 кор. «Е» ул. Малышковская, д.4, корп. Е, ауд. 109	22 посадочных места; 9 компьютеров (6 для читателей, 3 для сотрудников); 1 сканер.	
Лекционная аудитория корпус «Е», ауд. 502	Посадочные места на 26 студентов, Рабочее место преподавателя. Рабочая доска. Портативное видеопрезентационное оборудование: Компьютер Проектор Экран	LibreOffice <a href="http://www.gnu.org/licenses/lgpl-v3-0-0.html">GNU LGPL v3+</a> , <u>свободно распространяемый</u> офисный пакет с <u>открытым исходным кодом</u>  Adobe Acrobat Reader, проприетарная, бесплатная программа для просмотра документов в формате PDF
Лаборатория корпус "Е", ауд.517  Неорганическая химия, Химия	Посадочные места на 16 студентов; Рабочее место преподавателя; 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	
Лаборатория корпус "Е", ауд.509  Неорганическая химия, Химия, Аналитическая химия, Синтез неорганических соединений	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	
Лаборатория корпус "Е", ауд.516  Органическая химия, Высокомолекулярные соединения	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	
Лаборатория корпус "Е", ауд.514  Органическая химия, Высокомолекулярные соединения, Органический синтез	Весы лабораторные электронные ADAM-НСВ 602Н – 1 шт; Сушильный шкаф – 1 шт; Магнитная мешалка – 2шт; Вытяжные шкафы – 8шт; 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	