

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Нижевартовский государственный университет»  
Факультет экологии и инжиниринга



**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета

\_\_\_\_\_/В.Б. Иванов/

29 марта 2017 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Б1.Б.9 Химия**

Вид образования:	Профессиональное образование
Уровень образования:	Высшее образование (бакалавриат)
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Направление подготовки:	05.03.06 Экология и природопользование
Направленность (профиль) образовательной программы:	Экология
Тип образовательной программы:	Программа академического бакалавриата
Форма обучения:	очная
Срок освоения образовательной программы:	4 года
Номер внутривузовской регистрации образовательной программы:	05.03.06(41)-17-О

Нижевартовск  
2017 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Химия» являются формирование у студентов основы общей химии: свойств химических систем, основы химической термодинамики и кинетики, реакционной способности веществ, их идентификации.

Задачи дисциплины

- передать основные теоретические знания по курсу химии;
- помочь учащимся получить навыки выполнения лабораторных работ;
- научить решать типовые задачи и расписывать уравнения реакций, что способствует неформальному усвоению теоретического материала;
- сформировать навыки химического мышления у студентов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Изучение «Химии» базируется на знаниях студентов в рамках базового школьного образования. Курс должен изучаться на первом году обучения в течение семестра. Б1 Б.9. Умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины в дальнейшем будут необходимы при изучении таких дисциплин, как материаловедение. Для изучения курса требуется обязательный уровень подготовки выпускника школы. Для освоения данной дисциплины студент должен:

*Знать:*

- важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология;
- основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон;
- основные теории химии: химической связи, электролитической диссоциации, строения органических соединений;
- важнейшие вещества и материалы: основные металлы и сплавы; серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; щелочи, аммиак, минеральные удобрения, метан, этилен, ацетилен, бензол, этанол, жиры, мыла, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, белки, искусственные и синтетические волокна, каучуки, пластмассы.

*Уметь:*

- называть изученные вещества по "тривиальной" или международной номенклатуре;
- определять: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к различным классам органических соединений;
- характеризовать: элементы малых периодов по их положению в периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений; строение и химические свойства изученных органических соединений;
- объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической), зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов.

*Владеть:*

- химическим экспериментом по распознаванию важнейших неорганических и органических веществ;

- самостоятельным поиском химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета);
- использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине.**

#### **3.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины согласно матрице соответствия компетенций и составляющих ОПК:**

- владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб; а так же владением навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации (ОПК-2).

#### **3.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с формируемыми компетенциями.**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:*

- важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, ион, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем газообразных веществ, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, углеводороды (алканы, алкены, алкины, арены) кислородсодержащие органические соединения, азотсодержащие органические соединения, полимеры, функциональная группа, изомерия, гомология (ОПК – 2);
- основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава веществ, периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева(ОПК – 2);
- основные теории химии: химической связи, электролитической диссоциации, строения органических и неорганических соединений (ОПК – 2);
- важнейшие вещества и материалы: важнейшие металлы и сплавы; серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; благородные газы, водород, кислород, галогены, щелочные металлы; основные, кислотные и амфотерные оксиды и гидроксиды, щелочи, углекислый и угарный газы, сернистый газ, аммиак, вода, природный газ, метан, этан, этилен, ацетилен, хлорид натрия, карбонат и гидрокарбонат натрия, карбонат и фосфат кальция, бензол, метанол и этанол, сложные эфиры, жиры, мыла, моносахариды (глюкоза), дисахариды (сахароза), полисахариды (крахмал и целлюлоза), анилин, аминокислоты, белки, искусственные и синтетические волокна, каучуки, пластмассы (ОПК – 2).

*Уметь:*

- называть: изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре (ОПК – 2);
- определять: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, типы химических реакций, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических и органических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к разным классам неорганических и органических соединений (ОПК – 2);
- характеризовать: элементы малых периодов по их положению в периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов

неорганических и органических соединений; строение и химические свойства изученных неорганических и органических соединений (ОПК – 2);

- объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения, природу химической связи (ионной ковалентной, металлической и водородной), зависимость скорости химической реакции и положение химического равновесия от различных факторов (ОПК – 2).

*Владеть:*

- химическим экспериментом: по распознаванию важнейших неорганических и органических соединений (ОПК – 2);

- самостоятельным поиском химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета) (ОПК – 2);

- компьютерными технологиями для обработки и передачи химической информации и ее представлениями в различных формах (ОПК – 2);

- связывать: изученный материал со своей профессиональной деятельностью (ОПК – 2);

- решать: расчетные задачи по химическим формулам и уравнениям (ОПК – 2);

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни (ОПК–2).

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Химия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц (396 ч).

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной деятельности	Всего часов	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3
Аудиторные занятия (всего)	110	30	50	30
В том числе:				
Лекции	40	12	16	12
Практические занятия (ПЗ)	16		16	
Лабораторные работы (ЛР)	54	18	18	18
Самостоятельная работа	187	51	94	42
Контроль	99	27	36	36
Вид аттестации	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость (часы)	396	108	180	108
Зачетные единицы	11	3	5	3

##### 4.2. Разделы дисциплины и виды учебной работы

№ п/п	Раздел Дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1.	Введение. Основные законы химии Техника безопасности в кабинете химии и при проведении лабораторных работ	2		2	9	Входная диагностика: тест с последующим обсуждением результатов
2.	Строение атома Строение вещества. Модели строения атома.	2			9	Опорный конспект

3.	Периодическая система и электронная структура атомов. Периодические свойства атомов.	2			9	Опорный конспект Контрольная работа
4.	Теория химической связи строения молекул	2			9	Опорный конспект
5.	Энергетика химических процессов	2		2	9	Защита лабораторной работы Контрольная работа
6.	Химическая кинетика и равновесие	2		2	9	Защита лабораторной работы Контрольная работа
7.	Тепловые эффекты, направление химических реакций	2		4	9	Контрольная работа Защита лабораторной работы
8.	Растворы	2	2	4	9	Защита лабораторной работы
9.	Дисперсные системы	2	2	4	9	Опорный конспект Итоговый тест Защита лабораторной работы
10.	Классификация неорганических соединений	2	2	2	9	Тест «Классы неорганических соединений» Защита лабораторной работы
11.	Химия элементов - металлов	2	2	6	9	Тест «Свойства металлов и их соединений»
12.	Химия элементов - неметаллов	2	2	6	9	Тест «Свойства неметаллов и их соединений» Защита лабораторной работы
13.	Общие понятия органической химии	2	2		9	Опорный конспект
14.	Основные классы органических соединений	2	2	2	9	Контрольная работа Защита лабораторной работы
15.	Углеводороды	2	2	6	9	Опорный конспект Защита лабораторной работы
16.	Спирты	2		4	9	Опорный конспект Защита лабораторной работы
17.	Карбонильные соединения	2		4	9	Опорный конспект Защита лабораторной работы
18.	Карбоновые кислоты, жиры	2		2	9	Опорный конспект Защита лабораторной работы
19.	Нитросоединения, амины	2		2	9	Опорный конспект Защита лабораторной работы
20.	Углеводы	2		2	9	Опорный конспект. Защита лабораторной работы. Итоговый тест.
	<b>Итого:</b>	<b>40</b>	<b>16</b>	<b>54</b>	<b>187</b>	

### 4.3. Содержание учебного материала по темам дисциплины

#### **Тема 1 Введение. Основные законы химии**

Основные химические понятия. Материя и вещество. Атом, молекула, химический элемент. Валентность и степень окисления элемента. Атомная и молекулярная массы. Количество вещества – моль.

Основные положения и формулировки фундаментальных химических теорий и законов: атомно-молекулярная теория, закон сохранения массы и энергии, периодический закон, теория химического строения вещества. Основные положения и формулировки газовых законов химии: простых объемных отношений, Авогадро, уравнение Менделеева-Клапейрона. Основные положения и формулировки стехиометрических законов химии: постоянства составов, эквивалентов, кратных отношений. Понятие химического эквивалента элемента и соединения. Молярная масса эквивалента и молярный эквивалентный объем.

#### **Тема 2 Строение атома Строение вещества. Модели строения атома.**

Общее представление об атоме. Элементарные частицы атома, атомное ядро, изотопы, изобары, изотоны. Поведение электрона в атоме. Квантовый характер изменений энергии.

Двойственная природа электрона. Уравнение Луи де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Понятие о волновой функции. Уравнение Шредингера.

#### **Тема 3 Периодическая система и электронная структура атомов. Периодические свойства атомов.**

Главное и орбитальное квантовые числа. Магнитное квантовое число. Спин электрона и спиновое квантовое число. Схема строения электронной оболочки атома по четырем квантовым числам. Принцип Паули и следствия из него. Описание электронной оболочки атома электронными формулами и электронографическим методом. Правило Гунда. Спиновая теория валентности. Заполнение электронами энергетических состояний атома согласно принципу минимума энергии. Правила Клечковского. Порядок заполнения электронами энергетических уровней и подуровней. Идеальная и реальная схемы.

Общая электронная формула атомов, s-, p-, d-, f- элементы. Электронная структура атомов и периодическая система элементов. Закон Мозли. Периодический закон Д. И. Менделеева. Современная формулировка закона. Причина периодичности изменения свойств элементов и их соединений. Структура периодической системы элементов. Периоды, группы, подгруппы. Периодическое изменение свойств химических элементов. Радиусы атомов и ионов. Энергия ионизации. Энергия сродства к электрону. Электроотрицательность. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ.

#### **Тема 4 Теория химической связи строения молекул.**

Химическая связь. Условия ее образования, природа и параметры связи. Энергетические кривые взаимодействующих атомов водорода. Ковалентная химическая связь. Одноэлектронный механизм ее образования. Понятие ковалентности элементов. Кратность связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Насыщаемость и направленность ковалентной связи. Структура молекул,  $\sigma$ -,  $\pi$ -,  $\delta$ -связи,  $sp$ -,  $sp^2$ -,  $sp^3$ -гибридизация электронных облаков и пространственная конфигурация молекул. Полярная и неполярная ковалентная связь. Дипольный момент связи и молекулы. Геометрическая структура молекул. Описание химической связи методом молекулярных орбиталей.

Ионная связь и ее свойства. Понятие электровалентности. Металлическая связь, ее особенности. Водородная связь и ее влияние на физические и химические свойства молекул. Межмолекулярное взаимодействие.

## **Тема 5 Классификация неорганических соединений: оксиды, кислоты, основания, соли.**

Определение основных классов неорганических соединений, их классификация, получение, химические свойства.

## **Тема 6 Энергетика химических процессов.**

Основные понятия химической термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия системы. Первый закон термодинамики. Тепловые эффекты химических реакций. Теплота (энтальпия) образования химических соединений. Закон Лавуазье-Лапласа. Основной закон термохимии – закон Гесса и следствия из него. Энтропия. Направление химических процессов в изолированных системах. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса. Направление и предел самопроизвольного течения химических реакций.

## **Тема 7 Химическая кинетика и равновесие.**

Скорость гомогенных реакций. Зависимость скорости от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Зависимость скорости реакции от температуры и природы реагирующих веществ. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации. Уравнение Аррениуса. Скорость гетерогенных химических реакций. Их особенности. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия, принцип Ле Шателье. Фазовое равновесие, основные понятия. Однокомпонентные системы, диаграмма состояния воды, фазовые переходы.

Колебательные реакции (периодические реакции). Колебания концентраций некоторых промежуточных соединений и, соответственно, скоростей реакций.

## **Тема 8 Растворы.**

Растворы. Способы выражения концентрации растворов (% , молярная, нормальная, титр). Растворимость. Свойства истинных растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Малорастворимые электролиты. Произведение растворимости (ПР). Ионнообменные реакции. Правила написания ионных уравнений реакций. Кислоты, основания и соли с позиции теории электролитической диссоциации. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды.

Водородный показатель. Гидролиз солей (все случаи).

## **Тема 9 Дисперсные системы.**

Классификация дисперсных систем. Методы получения коллоидных растворов (диспергирование, конденсация). Поверхностные явления, адсорбция. Устойчивость коллоидных систем. Микрогетерогенные системы – суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли.

## **Тема 10 Общая характеристика металлов.**

Строение атомов металлов. Металлическая связь. Зависимость свойств металлов от их положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева. Нахождение металлов в природе. Минералы и руды. Классификация минералов. Промышленные способы получения металлов: пирометаллургический, гидрометаллургический, электрометаллургический. Металлы высокой степени чистоты, способы их получения. Физические и химические свойства металлов. Их отношение к неметаллам, воде, щелочам, кислотам, смесям кислот.

Химия s-металлов, и их соединений: общая характеристика щелочных и щелочноземельных металлов. Способы получения. Химические свойства. Важнейшие соединения: гидриды, оксиды, пероксиды, гидроксиды, соли. Особенности свойств бериллия и магния. Амфотерность соединений. Применение щелочных и щелочноземельных металлов.

Химия р-металлов и их соединений: типичные степени окисления, физические и химические свойства элементов. Окислительно-восстановительные, кислотно-основные свойства важнейших соединений. Получение р-металлов, их использование в металлургии.

Химия d-металлов и их соединений: особенности электронных структур d-металлов, возможные степени окисления. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений d-металлов. Галиды, оксосоли. Комплексообразование d-металлов. Применение d-элементов и их соединений в технике. Способы их очистки.

Химия f-металлов и их соединений. Положение в Периодической системе лантаноидов и актиноидов, особенности их электронных структур. Монотонно и периодически изменяющиеся свойства. Нахождение в природе и способы их получения. Применение.

### **Тема 12 Общая характеристика неметаллов.**

Общая характеристика неметаллов. Распространение неметаллов в природе и способы их получения. Химические свойства неметаллов. Обзор свойств важнейших соединений неметаллов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.

### **Тема 13 Общие понятия органической химии.**

Предмет органической химии. Важнейшие этапы развития органической химии. Основные сырьевые источники получения органических соединений. Понятие о методах выделения, очистки и идентификации органических веществ. Краткие сведения о развитии теоретических представлений в органической химии. Теория химического строения органических соединений А.М.Бутлерова. Современные данные о строении и природе связей в органических соединениях. Ковалентная связь. Валентные состояния углерода.  $sp^3$ -,  $sp^2$ -, и  $sp$ -гибридизация.  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Основные характеристики ковалентной связи: энергия, длина, валентный угол, полярность, поляризуемость. Донорно-акцепторная и семиполярная связи. Водородная связь. Взаимное влияние атомов в молекуле и его природа. Индукционный эффект. Мезомерный эффект (сопряжение). Классификация органических соединений. Гомология. Функциональные группы. Классификация органических реакций: по характеру химического превращения (замещения, присоединения, отщепление, изомеризация), по способу разрыва связи в исходной молекуле (радикальные, ионные), по типу реагента (электрофильные, нуклеофильные). Понятие о промежуточных соединениях - свободных радикалах, карбанионах, карбокатионах.

### **Тема 14 Основные классы органических соединений.**

Общая формула. Гомологический ряд. Строение, изомерия, номенклатура. Понятие об алкилах. Характеристика связей C-C и C-H (длина, энергия, валентный угол, полярность, поляризуемость). Способы получения: выделение из природных источников, крекинг нефтяных фракций, гидрогенизация каменного угля и оксида углерода (II), лабораторные способы (реакция Вюрца, декарбоксилирование карбоновых кислот). Физические свойства. Химические свойства. Реакции замещения (галогенирование, нитрование, сульфоокисление), их радикальный механизм. Окисление и дегидрирование при высоких температурах. Важнейшие представители: метан, этан, пропан, бутан, пентан (получение, применение).

### **Тема 15 Углеводороды.**

Общая формула. Гомологический ряд. Строение, изомерия, номенклатура. Основные характеристики двойной углерод-углеродной связи (длина, энергия, валентный угол, полярность, поляризуемость). Способы получения: крекинг и пиролиз нефтяных фракций, дегидрирование алканов, дегидратация спиртов, из галогенопроизводных алканов. Физические свойства. Химические свойства. Реакции присоединения (гидрирование, галогенирование, гидратация), их электрофильный механизм. Правило Марковникова. Реакции окисления алкенов. Важнейшие представители: этилен, пропен, бутены (получение,



применение). Общая формула. Гомологический ряд. Строение, изомерия, номенклатура. Основные характеристики тройной углерод-углеродной связи (длина, энергия, валентный угол, полярность, поляризуемость). Способы получения (на примере ацетилена): из карбида кальция, пиролизом метана, из галогенопроизводных. Физические свойства. Химические свойства. Реакции присоединения: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация (реакция Кучерова). Полимеризация ацетилена. Важнейшие представители: ацетилен (получение, применение).

### **Тема 16 Спирты.**

Одноатомные спирты. Общая формула насыщенных алифатических спиртов. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Понятие о первичных, вторичных и третичных спиртах. Способы получения: гидратация алкенов, восстановление альдегидов и кетонов, гидролиз галогенопроизводных и сложных эфиров, брожение. Физические свойства. Химические свойства: реакции, протекающие с разрывом 15 связи О-Н (образование алколюлятов, сложных эфиров); реакции, протекающие с разрывом связи С-О (обмен ОН-группы на атом галогена, дегидратация); окисление и дегидрирование. Важнейшие представители: метиловый спирт, этиловый спирт, пропиловый спирты, бутиловые спирты, амиловые спирты (получение, применение). Многоатомные спирты. Двухатомные спирты (гликоли). Строение, изомерия, номенклатура. Получение, химические свойства и применение (на примере этиленгликоля). Трехатомные спирты (глицерины). Строение, номенклатура. Важнейший представитель - глицерин (получение, особенности химического поведения, значение, применение в пищевой промышленности). Строение, номенклатура. Способы получения: выделение из каменноугольной смолы, кумольный способ, щелочное плавление ароматических сульфокислот, гидролиз галогенопроизводных аренов. Физические свойства. Химические свойства: повышенная по сравнению со спиртами кислотность фенолов и нафтолов, образование фенолятов, особенности реакций электрофильного замещения, восстановление, окисление.

### **Тема 17. Карбонильные соединения.**

Строение, изомерия, номенклатура. Способы получения: окисление спиртов, дегидрирование спиртов, разложение солей карбоновых кислот, гидролиз дигалогенопроизводных углеводов, оксосинтез, реакция Кучерова. Физические свойства. Химические свойства. Реакции нуклеофильного присоединения (AdN): присоединение синильной кислоты, гидросульфита натрия, взаимодействие с аммиаком, присоединение воды и спиртов. Реакции замещения: взаимодействие с галогенидами фосфора (V), с гидроксиламином, гидразином и фенилгидразином. Восстановление, окисление. Реакция Канниццаро. Реакция Тищенко. Реакции, обусловленные подвижностью атомов водорода в -положении углеводородного радикала: замещение водорода на галоген, альдольная и кротоновая конденсации. Различия в свойствах альдегидов и кетонов. Специфические реакции альдегидов - реакция серебряного зеркала, с фуксинсернистой кислотой. Важнейшие представители: формальдегид, уксусный альдегид, бензальдегид, ацетон, циклогексанон, ацетофенон, акролеин, ванилин, диацетил (строение, получение, применение).

### **Тема 18. Карбоновые кислоты, жиры.**

Одноосновные кислоты (алифатические насыщенные и ароматические). Общая формула, изомерия, номенклатура. Нахождение в природе, способы получения: окисление алканов, алкенов, спиртов, альдегидов, кетонов, аренов; оксосинтез; гидролиз нитрилов, гем-тригалогенпроизводных углеводов и сложных эфиров; из металлорганических соединений. Физические свойства. Химические свойства. Кислотность карбоновых кислот, диссоциация. Реакции по карбоксильной группе (образование солей; сложных эфиров - реакция этерификации, ее механизм; образование ангидридов, галогенангидридов;

восстановление, образование амидов, нитрилов), декарбоксилирование. Важнейшие представители: муравьиная кислота, уксусная кислота, пропионовая кислота, масляная кислота, валериановая кислота, капроновая кислота, высшие жирные кислоты (пальмитиновая и стеариновая), бензойная кислота. Их строение, получение, применение в пищевой промышленности.

#### **Тема 19. Нитросоединения, амины.**

Определение, номенклатура, изомерия. Способы получения: нитрование углеводов азотной кислотой (реакция Коновалова), нитрующей смесью (электрофильное замещение в ароматическом ряду), взаимодействие галогенпроизводных углеводов с нитритами металлов. Химические свойства: восстановление (реакция Зинина), отношение к щелочам. Отдельные представители: нитрометан, нитробензол, тринитротолуол (строение, получение, применение). Определение. Классификация. Первичные, вторичные и третичные амины. Номенклатура, изомерия. Способы получения: восстановление нитросоединений (реакция Зинина), алкилирование аммиака, из амидов кислот, восстановление нитрилов. Физические свойства. Химические свойства: основность, образование гидроксидов и солей, реакция алкилирования и ацилирования. Отдельные представители: анилин, этилен диамин, гексаметилендиамин (строение, получение, применение, значение).

#### **Тема 20. Углеводы.**

Классификация. Нахождение в природе. Значение. Моносахариды. Строение. Стереохимия. Циклическая структура. Таутомерия моносахаридов в растворах. Способы получения: гидролиз полисахаридов, альдольная конденсация. Физические свойства. Химические свойства: окисление, восстановление, алкилирование, ацилирование, брожение, дегидратация. Важнейшие представители: гексозы - глюкоза, фруктоза; пентозы - рибоза, ксилоза. 20 Олигосахариды. Дисахариды. Полисахариды. Строение. Получение. Физические свойства. Химические свойства. Отдельные представители: мальтоза, лактоза, сахароза. Высокмолекулярные полисахариды. Крахмал (свойства, фракции и их строение, применение). Клетчатка (целлюлоза): строение, получение, физические и химические свойства.

### **5. Образовательные технологии**

Образовательные технологии, используемые при реализации данной дисциплины: элементы проблемного обучения на лекциях и практических занятиях, использование мультимедийных средств: вербальный и визуальный (презентации в PowerPoint) материалы представляются синхронно, что способствует оптимально эффективному обучению.

Активные и интерактивные методы обучения: групповое взаимодействие, которое включает в себя: через темы семинарских заданий создание ситуаций проблемного обучения, развитие критического мышления, дискуссии, решение ситуационных задач и др.

Данные методы преподавания повышают способность студентов выявлять и структурировать экологические проблемы, обобщать и анализировать информацию, вырабатывать умение формулировать и отстаивать свою позицию

Использование средств Интернет для проведения лекционных занятий: работа со специализированными сайтами.

Программное обеспечение аудитории для проведения лекционных и практических занятий.

### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

**Виды самостоятельной работы студентов** определяются требованиями ФГОС ВО, содержанием учебной дисциплины, уровнем подготовленности студентов.

Основными видами самостоятельной работы студентов являются:

- выполнение и защита лабораторных работ;
- выполнение самостоятельных заданий на семинарских занятиях;
- подготовка к аудиторным занятиям и выполнение заданий разного уровня сложности: к проблемным лекциям, семинарам, дискуссиям, коллоквиумам, ролевым играм и т.п.;
- изучение отдельных тем (вопросов) учебных дисциплин в соответствии с учебной программой, составление конспектов, самоконтроль знаний;
- выполнение индивидуальных заданий (контрольных или творческих заданий, контрольных работ);
- подготовка докладов, сообщений, рефератов, эссе, презентаций, библиографических списков, резюме, глоссариев и т.д.;
- моделирование систем и процессов (разработка моделей, программ, макетов, логических и структурных схем и других заданий);
- выполнение тестовых заданий;
- выполнение исследовательской работы;
- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости, промежуточной аттестации
- подготовка к итоговой государственной аттестации, в том числе подготовка к государственным экзаменам, выполнение выпускной квалификационной работы;
- подготовка к участию в научных и научно-практических конференциях и семинарах;
- прохождение практик и выполнение предусмотренных ими заданий, составление отчетов по итогам практик.

**Порядок выполнения отдельных видов самостоятельной работы студентами.** Подготовка к практическому занятию по теме проводится в соответствии с контрольными вопросами к практическому занятию.

Подготовка к аудиторным занятиям и выполнение заданий разного уровня сложности определяется преподавателем и выдается индивидуально, в зависимости от уровня подготовки студента;

Задания для самостоятельной работы (составление словарей, таблиц, структурно-логических схем, анализ деятельности предприятий и т.д.) по теме выполняются в соответствии с установленными требованиями к их содержанию.

Подготовка к экзамену осуществляется в соответствии с примерными вопросами к экзамену.

**Порядок контроля за самостоятельной работой студентов.** Контроль выполнения заданий для самостоятельной работы осуществляется на практическом или лабораторном занятии; контроль самостоятельного освоения тем – в ходе промежуточной аттестации.

Результаты самостоятельной работы студентов (подготовка к практическим занятиям, выполнение письменных заданий для самостоятельной работы, подготовка к экзамену) оцениваются в баллах (в соответствии с «Положением о балльно-рейтинговой системе аттестации студентов» НВГУ) и учитываются при подведении итогов освоения дисциплины.

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.** Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов включает:

- вопросы к практическим занятиям по дисциплине.
- задания для самостоятельной работы.
- примерные вопросы к зачету/экзамену по дисциплине.
- списки литературы по каждой теме дисциплины.
- перечень тестов дисциплины
- доступные для студентов источники информации для освоения дисциплины и программных средств учебного назначения, в частности, перечень адресов порталов и сайтов в Интернет, содержащих учебную информацию по дисциплине;

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приведено в Приложении 1 «Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине» и в Приложении 2 «Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины» и доступно в репозитории ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный университет».

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная и дополнительная литература

Распределение учебных изданий (включая учебники и учебные пособия): О - Основное Д - Дополнительное	Автор, название, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Год издания	Форма издания: печатное / электронное	Места хранения (печатные издания) / Ссылка на ресурс (электронные издания)
1	2	3	4	5
О	Габриелян, О. С. Общая и неорганическая химия: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 050100 "Пед. образование"/ О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, Е. Г. Турбина. - М.: Академия, 2011. – 479с.	2011	печатное	Библиотека НВГУ АБ-К4 (2) ЧЗ-К4 (1)
Д	Еремин, В. В. Основы общей и физической химии: учеб. пособие для студентов вузов, изучающих дисциплину "Химия", по направлению подгот. ВПО 011200/ В. В. Еремин, А. Я. Борщевский. - Долгопрудный, Моск. обл.: Интеллект, 2012. - 847 с.	2012	печатное	Библиотека НВГУ АБ-К4 (2) ЧЗ-К4 (1)
Д	Свердлова, Н. Д. Общая и неорганическая химия: Экспериментальные задачи и упражнения : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности 050101.65 (032300) - "Химия"/ Н. Д. Свердлова. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2013. - 345 с.	2013	печатное	Библиотека НВГУ АБ-К4 (9) ЧЗ-К4 (1)
Д	Общая и неорганическая химия. Учебный справочник / Гусева А.Ф., Атманских И.Н., Балдина Л.И., Анимица И.Е., Нохрин С.С., Кочетова Н.А. Отв. редактор: Нохрин С.С. / Екатеринбург: Издательс	2012	электронное	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=239713">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=239713</a>

	тво Уральского университета, 2012. – 80с.			
Д	Григорьева О. С., Рязапова Л. З., Мифтахова Н. Ш. Общая и неорганическая химия: лабораторный практикум с использованием микрохимического оборудования по дисциплине «Общая и неорганическая химия», Ч. 1. Казань: КГТУ, 2010. – 137с.	2010	электронное	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258773">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258773</a>

## 7.2. Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Программное обеспечение дисциплины подлежит ежегодному обновлению (сведения указаны в Приложении 10 к основной профессиональной образовательной программе – СПРАВКА «Программное обеспечение образовательного процесса»).

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Наименование профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Ссылка
Справочно-поисковая система Консультант Плюс	В сети НВГУ: <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Электронный каталог библиотеки НВГУ	В сети интернет: <a href="http://lib.nvsuedu.ru">http://lib.nvsuedu.ru</a> В сети НВГУ: <a href="http://lib.nvsuedu.ru">http://lib.nvsuedu.ru</a>
Публикации НВГУ	В сети интернет: <a href="http://lib.nvsuedu.ru">http://lib.nvsuedu.ru</a> В сети НВГУ: <a href="http://lib.nvsuedu.ru">http://lib.nvsuedu.ru</a> Логин и пароль для доступа предоставляет библиотека НВГУ
ЭБС «Университетская библиотека онлайн».	В сети интернет: <a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a> Условия доступа: регистрация по IP-адресам в локальной сети НВГУ, которая позволяет пользоваться ЭБС из любой точки, имеющей доступ к сети Интернет.
ЭБС «IPRbooks».	В сети интернет: <a href="http://iprbookshop.ru">http://iprbookshop.ru</a> Условия доступа: регистрация по IP-адресам в локальной сети НВГУ, которая позволяет пользоваться ЭБС из любой точки, имеющей доступ к сети Интернет.
ЭБС «Лань».	В сети интернет: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> Условия доступа: регистрация по IP-адресам в локальной сети НВГУ, которая позволяет пользоваться ЭБС из любой точки, имеющей доступ к сети Интернет.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

«Материально-техническое обеспечение дисциплины указано в Приложении 9 к основной профессиональной образовательной программе - «СПРАВКА Обеспечение

образовательного процесса оборудованными учебными кабинетами, объектами для проведения практических занятий, объектами физической культуры и спорта».

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования направления 05.03.06 Экология и природопользование утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 998 от 11.08.2016 г.

**Составители рабочей программы:**

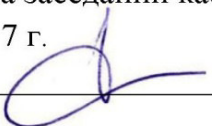
Мальгина Светлана Павловна, старший преподаватель кафедры экологии

**СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры экологии

Протокол № 4 от 13 марта 2017 г.

Заведующий кафедрой



/Д.А. Погоньшев/

**Дополнения и изменения  
в рабочей программе дисциплины на 2018/2019 учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) Обновление информации о наличии печатных и электронных образовательных и информационных ресурсов, перечня основной и дополнительной литературы;
- 2) Обновление информации о составе программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных системах, используемых в образовательном процессе.
- 3) Актуализация содержания, фондов оценочных средств

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры экологии

Протокол № 4 от «09» марта 2018 г.

И.о. заведующего кафедрой



\_\_\_\_ /Погоньшева И.А./



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Нижевартовский государственный университет»  
Факультет экологии и инжиниринга

**Фонд оценочных средств учебной дисциплины**  
**Б1. Б.9 Химия**

1 - 2 курс, 1 - 3 семестры

Вид образования:	Профессиональное образование
Уровень образования:	Высшее образование (бакалавриат)
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Направление подготовки:	05.03.06 Экология и природопользование
Направленность (профиль) образовательной программы:	Экология
Тип образовательной программы:	Программа академического бакалавриата
Форма обучения:	очная
Срок освоения образовательной программы:	4 года
Номер внутривузовской регистрации образовательной программы:	05.03.06(41)-17-О

Нижевартовск  
2017 г.

## I. Перечень применяемых оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Учебная презентация	Форма представления самостоятельной работы студента в программе MicrosoftPowerPoint.	Темы презентаций

## II. Технологическая карта дисциплины Б1.Б.9 «Химия»

Сроки	Компетенции (компоненты)	Наименование оценочного средства с указанием темы/ раздела	Количество баллов	
			Минимальное (пороговое)	Максимальное
<b>Текущая аттестация</b>				
Тема 1. Введение Основные законы химии Техника безопасности в кабинете химии и при проведении лабораторных работ				
	ОПК-2	Задания для самостоятельной работы (доклады, рефераты, эссе, творческие задания, тесты)	3	5
Тема 2 Строение атома Строение вещества. Модели строения атома				
	ОПК-2	Задания для самостоятельной работы (доклады, рефераты, эссе, творческие задания, тесты)	4	6
Тема 3. Периодическая система и электронная структура атомов. Периодические свойства атомов.				
	ОПК-2	Задания для самостоятельной работы (доклады, рефераты, эссе, творческие задания, тесты)	3	5
Тема 4. Теория химической связи строения молекул				
	ОПК-2	Задания для самостоятельной работы (доклады, рефераты, эссе, творческие задания, тесты)	4	6
Тема 5. Энергетика химических процессов				
	ОПК-2	Задания для самостоятельной работы (доклады, рефераты, эссе, творческие задания, тесты)	4	6
Тема 6. Химическая кинетика и равновесие				
	ОПК-2	Задания для самостоятельной работы (доклады, рефераты,	4	6

		эссе, творческие задания, тесты)		
Тема 7. Тепловые эффекты, направление химических реакций				
	ОПК-2	Задания для самостоятельной работы (доклады, рефераты, эссе, творческие задания, тесты)	4	6
Тема 8. Растворы				
	ОПК-2	Вопросы к семинарскому занятию	3	6
	ОПК-2	Задания для самостоятельной работы (доклады, рефераты, эссе, творческие задания, тесты)	4	6
Тема 9. Дисперсные системы				
	ОПК-2	Вопросы к семинарскому занятию	3	6
	ОПК-2	Задания для самостоятельной работы (доклады, рефераты, эссе, творческие задания, тесты)	4	6
Тема 10. Классификация неорганических соединений				
	ОПК-2	Вопросы к семинарскому занятию	3	6
	ОПК-2	Задания для самостоятельной работы (доклады, рефераты, эссе, творческие задания, тесты)	4	6
Тема 11. Химия элементов - металлов				
	ОПК-2	Вопросы к семинарскому занятию	3	6
	ОПК-2	Задания для самостоятельной работы (доклады, рефераты, эссе, творческие задания, тесты)	4	6
Тема 12. Химия элементов - неметаллов				
	ОПК-2	Вопросы к семинарскому занятию	3	6
	ОПК-2	Задания для самостоятельной работы (доклады, рефераты, эссе, творческие задания, тесты)	4	6
Тема 13. Общие понятия органической химии				
	ОПК-2	Вопросы к семинарскому занятию	3	6
	ОПК-2	Задания для самостоятельной работы (доклады, рефераты, эссе, творческие задания, тесты)	4	6
Тема 14. Основные классы органических соединений				
	ОПК-2	Вопросы к семинарскому занятию	3	6
	ОПК-2	Задания для самостоятельной работы (доклады, рефераты, эссе, творческие задания, тесты)	4	6
Тема 15. Углеводороды				
	ОПК-2	Вопросы к семинарскому занятию	3	6

		занятию		
	ОПК-2	Задания для самостоятельной работы (доклады, рефераты, эссе, творческие задания, тесты)	4	6
Тема 16. Спирты				
	ОПК-2	Вопросы к семинарскому занятию	3	6
	ОПК-2	Задания для самостоятельной работы (доклады, рефераты, эссе, творческие задания, тесты)	4	6

### **III. Форма представления оценочного средства в ФОС**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Нижевартовский государственный университет»  
Факультет экологии и инжиниринга

#### **Планы семинарских занятий по дисциплине Б1.Б.9 «Химия»**

для студентов 1, 2 курсов направления 05.03.06 Экология и природопользование. Профиль  
«Экология»

#### **1. Описание процедуры использования оценочного средства в учебном процессе.**

Семинарские занятия по дисциплине Б1.Б.9 «Химия» является обязательным элементом базовой части учебного плана подготовки студентов. Проведение данных занятий позволяет организовать самостоятельную работу студентов в процессе подготовки к ним и непосредственно в рамках самого семинара. Для каждого семинарского занятия предлагается основной план, раскрывающий содержание темы, определяющий структуру практического занятия, использующийся для выявления уровня сформированности компонентов компетенций – знаний, умений, владений – посредством фронтальных и индивидуальных устных опросов. Кроме того, на семинарах студентам дается возможность выступить с докладами, работать с творческими заданиями (индивидуально или в группе), а также предлагаются другие формы работы, повышающие уровень и качество формирования соответствующих компетенций.

#### **2. Содержание оценочного средства**

##### **Семинарское занятие 1-4. Теоретические представления в органической химии.**

1. Номенклатура и изомерия алканов.
2. Способы получения алкенов (из алканов, спиртов, моно- и дигалогенопроизводных, алкинов).
3. Реакции элиминирования галогенопроизводных E1.
4. Номенклатура и изомерия алкенов.
5. Химические свойства алканов (галогенирование, нитрование, сульфирование, сульфоокисление и сульфохлорирование, окисление).
6. Реакции нуклеофильного замещения галогенопроизводных по SN1 механизму.
7. Номенклатура и изомерия алкинов.
8. Способы получения галогенопроизводных (замещением водорода на галоген в алканах, алкенах и аренах; присоединением галогенов и галогеноводородов к непредельным соединениям; из спиртов)
9. Электронные эффекты. Положительный и отрицательный индуктивные эффекты.
10. Номенклатура и изомерия галогенопроизводных.
11. Способы получения алкинов.
12. Электронные эффекты. Положительный и отрицательный мезомерные эффекты.
13. Номенклатура и изомерия аренов. Строение бензольного кольца.
14. Химические свойства алкенов. Реакции гидрирования, галогенирования (механизм), гидрогалогенирования, гидратации.
15. Реакции нуклеофильного замещения галогенопроизводных по SN2 механизму.
16. Химические свойства алкенов. Реакции окисления (кислородом воздуха, гидроперекисью ацилов, водным раствором перманганата калия при охлаждении, концентрированным раствором окислителей), озонирования, полимеризации.

17. Химические свойства алкинов. Кислотные свойства алкинов (получение солей ацетиленидов), галогенирование (механизм), гидрирование, гидрогалогенирование, гидратация, присоединение спиртов
18. Реакции элиминирования галогенопроизводных E2.
19. Способы получения аренов (из алканов, циклоалканов, алкинов, по реакции Вюрца-Фиттига, Фриделя-Крафтса, по Клеменсену).
20. Типы гибридизаций орбиталей у атома углерода.  $sp^3$ -гибридизация.
21. Химические свойства аренов. Реакции электрофильного замещения. Механизм реакции.
22. Типы гибридизации орбиталей у атома углерода.  $sp^2$ -гибридизация/
23. Типы гибридизации орбиталей у атома углерода.  $sp$ -гибридизация.
24. Химические свойства аренов. Реакции алкилирования (спиртами, галоидными алкилами, алкенами), ацилирования (галогенангидридами и ангидридами карбоновых кислот. Механизм реакций).
25. Электрофильное замещение в производных бензола. Правила ориентации. Зависимость направления, скорости реакции и стабильности образующихся  $\delta$ -комплексов от заместителей в бензольном кольце.
26. Реакции галогенопроизводных с металлами (магнием). Значимость образующихся продуктов в органическом синтезе.
27. Кислотные свойства ацетилена.
28. Получение алканов по реакции Кольбе.
29. Присоединение HBr к несимметричным алкенам в присутствии перекиси водорода (перекисный эффект Хараша).
30. Нитрование алканов по Коновалову.

### **Семинарское занятие 5-8. Кислородсодержащие органические соединения.**

#### **Азотсодержащие соединения.**

1. Номенклатура и изомерия одноатомных спиртов (алкоголей).
2. Способы получения многоатомных спиртов (гликолей).
3. Кислотные свойства фенола и зависимость их от электронодонорных и электроноакцепторных заместителей.
4. Номенклатура и изомерия многоатомных спиртов (гликолей).
5. Способы получения одноатомных спиртов (алкоголей).
6. Химические свойства фенолов. Образование фенолятов и простых эфиров
7. Номенклатура и изомерия фенолов.
8. Окисление гликолей
9. Реакции замещения в бензольном кольце.
10. Внутримолекулярная дегидратация  $\alpha$ -гликолей в присутствии минеральной кислоты.
11. Химические свойства одноатомных спиртов. Реакции замещения гидроксильной группы, образования простых эфиров, окисления и дегидрирования.
12. Восстановление фенола.
13. Внутримолекулярная дегидратация  $\alpha$ -гликолей в присутствии  $Al_2O_3$ ,  $\beta$ -гликолей и  $\gamma$ -гликолей.
14. Окисление фенолов. Значение этой реакции.
15. Получение одноатомных спиртов по реакции Гриньяра с использованием магниорганических соединений.
16. Межмолекулярная дегидратация гликолей.
17. Кислотные свойства фенола в сравнении с одноатомным спиртом.
18. Номенклатура и изомерия одноатомных спиртов.
19. Распределение электронной плотности в молекуле фенола. Влияние на реакционную способность фенола электронодонорных и электроноакцепторных заместителей.
20. Реакции этерификации одноатомных спиртов. Механизм реакции.
21. Номенклатура и изомерия альдегидов.

22. Получение альдегидов и кетонов окислением и дегидрированием спиртов, восстановлением карбоновых кислот, окислением ароматических углеводов, содержащих металльную группу в боковой цепи.
23. Реакционная способность карбонильной группы, зависимость активности ее от характера и строения заместителей.
24. Получение альдегидов и кетонов разложением солей карбоновых кислот, из геминальных дигалогенпроизводных.
25. Реакции нуклеофильного присоединения AdN (HCN, ROH, NaHSO<sub>3</sub>).
26. Получение альдегидов и кетонов из ацетилена и его гомологов, оксосинтез из алкенов, из α-гликолей пинаколиновой перегруппировкой.
27. Реакции восстановления, присоединения металлоорганических соединений (RMgHal) и аммиака.
28. Получение ароматических альдегидов и кетонов (по реакции Гаттермана – Коха и Фриделя - Крафтса).
29. Реакции замещения (с PCl<sub>5</sub>, гидроксиламином, гидразином).
30. Номенклатура и изомерия кетонов.
31. Реакции окисления альдегидов кислородом воздуха, аммиачным раствором гидроксида серебра и фелинговой жидкостью.
32. Химические свойства кетонов. Реакции окисления по Вагнеру и Попову.
33. Получение альдегидов и кетонов окислением и дегидрированием спиртов.
34. Отличительные химические свойства альдегидов и кетонов.
35. Альдольная и кротоновая конденсации альдегидов. Образование альдолей и непредельных альдегидов.
36. Химические свойства альдегидов и кетонов. Реакция Канницаро.
37. Типы альдегидов и кетонов в зависимости от характера углеводородных радикалов и количества карбонильных групп.
38. Получение ароматических альдегидов (реакция Гаттермана – Коха) и кетонов (реакция Фриделя - Крафтса)
39. Сложноэфирная конденсация альдегидов (реакция Тищенко).
40. Взаимодействие альдегидов с фенолами. Промышленное значение этой реакции.
41. Номенклатура и изомерия одноосновных насыщенных карбоновых кислот.
42. Получение одноосновных насыщенных карбоновых кислот из алкенов, нитрилов и геминальных галогенпроизводных углеводов.
43. Химические свойства карбоновых кислот, связанные с замещением гидроксильной группы.
44. Химические свойства двухосновных насыщенных карбоновых кислот.
45. Номенклатура и изомерия двухосновных насыщенных.
46. Получение одноосновных насыщенных карбоновых кислот из сложных эфиров, магнийорганических соединений и оксосинтезом.
47. Химические свойства одноосновных ненасыщенных карбоновых кислот по кратной связи.
48. Получение одноосновных ненасыщенных карбоновых кислот из алкенов и непредельных альдегидов.
49. Получение двухосновных карбоновых кислот из диолов, динитрилов и оксикислот.
50. Химические свойства одноосновных насыщенных карбоновых кислот по α-углеродному атому.
51. Номенклатура и изомерия двухосновных ненасыщенных карбоновых кислот.
52. Получение одноосновных ароматических карбоновых кислот из замещенных аренов и ароматических нитрилов.
53. Химические свойства одноосновных насыщенных карбоновых кислот: восстановление LiAlH<sub>4</sub> и окисление по третичному атому углерода, находящемуся в α-положении к карбоксильной группе.

54. Химические свойства одноосновных ненасыщенных карбоновых кислот по карбоксильной группе.
55. Химические свойства ароматических одноосновных карбоновых кислот на примере нитрования бензойной кислоты.

### **3. Описание процедуры оценивания и критерии оценивания, применяемые при использовании данного оценочного средства в соответствии с БРС**

Оцениванию подлежат устные ответы студентов на практическом занятии, а также дополнения к ответам других студентов. Оценка выставляется в баллах в соответствии со следующими критериями:

3 балла – ответ полный; основные аспекты изложены в логической последовательности; сделаны необходимые обобщения и выводы; приведены примеры (в случае их уместности); в полном объеме используется соответствующий понятийно-терминологический аппарат. Допускаются несущественные неточности и недочеты.

2,5 балла – ответ недостаточно полный и логичный; обобщения, выводы и примеры приведены в недостаточном объеме; не в полном объеме используется соответствующий понятийно-терминологический аппарат. Допускаются неточности и недочеты.

2 балла – ответ неполный и нелогичный; обобщения, выводы и примеры не приведены; соответствующий понятийно-терминологический аппарат используется не в полном объеме или не используется. Допускаются неточности и недочеты.

1,5 балла – ответ неполный и нелогичный; обобщения, выводы и примеры не приведены; соответствующий понятийно-терминологический аппарат используется не в полном объеме или не используется. Допускаются существенные неточности и недочеты.

1 балл – ответ неполный и нелогичный; обобщения, выводы и примеры не приведены; соответствующий понятийно-терминологический аппарат используется не в полном объеме или не используется. Допускаются грубые неточности и недочеты.

0 баллов – отказ от ответа или отсутствие ответа.

Вопросы для самопроверки

1. Напишите структурные формулы всех возможных изомеров состава  $C_5H_{12}$  и назовите их по систематической номенклатуре.
2. Напишите реакции пропана с хлором и азотной кислотой.
3. Напишите структурные формулы всех возможных изомеров состава  $C_5H_{10}$  и назовите их по систематической номенклатуре.
4. Какие из указанных соединений могут иметь цис-транс-изомеры: а) 2-метилгексен-3, б) 2-метилбутен-2, в) 3-метилбутен-1, г) 2-метилбутен-1.
5. Напишите реакции этилена с бромом и бромоводородом.
6. Предложите схему получения бутена-2 из бутена-1.
7. Какие вещества образуются при взаимодействии ацетилен и бутин-2 с бромом и хлороводородом?
8. Напишите реакции ацетилен с водородом и водой.
9. Получите бензол из ацетилен. Укажите условия реакции.
10. Напишите структурные формулы всех возможных изомерных спиртов состава  $C_5H_{11}OH$  и  $C_4H_9OH$  и назовите их по систематической номенклатуре.
11. Как получить пропанол?
12. Взаимодействие пропанола с натрием.
13. Какие вещества образуются при дегидрировании, окислении, дегидратации бутанола-1, бутанола-2, 3-метилбутанола-2?
14. Получите глицерин из пропилен.
15. Напишите формулу этилбутилового эфира.
16. Получите фенол из кумола; из галогенпроизводного ароматического ряда.



17. Напишите формулы пропаналя и пропанона.
18. Напишите реакции взаимодействия уксусного альдегида и ацетона с синильной кислотой, гидросиламином, этиловым спиртом в кислой среде.
19. Напишите стадии альдольной конденсации пропаналя.
20. Приведите примеры одноосновных карбоновых кислот. Что такое оксосинтез?
21. Получите сложный эфир из уксусной кислоты и бутанола-2.
22. Получите бензойную кислоту из бензола.
23. Напишите реакцию присоединения бромоводорода к метакриловой кислоте.
24. Молочная кислота. Структура и ее взаимодействие с гидроксидом натрия.
25. Какие вещества называют оптически активными? Напишите формулы D- и L-молочной кислоты.
26. Как получить пировиноградную кислоту? Из какой кислоты можно получить аспирин? Приведите схему реакции.
27. Структура глицерина. Как получить тринитроглицерин?
28. Получите из соответствующего алкана этанол
29. Получите из пропилена соответствующий спирт.
30. Получите из галогенпроизводного спирт.
31. Укажите реакции нуклеофильного замещения с участием спиртов.
32. Приведите пример различия в реакциях первичных и вторичных спиртов
33. Проведите реакцию между этилатом натрия и бромистым пропилом
34. Какие продукты образуются в реакции метилового спирта с этилмагнийбромидом.
35. Напишите структурные формулы следующих соединений: 3-метилциклопентанон, 2-метил-4-этилгексаналь, 3-метил-2-пентанон, 2-метил-3-фенилпентаналь.
36. Напишите структурные формулы возможных изомеров альдегидов и кетонов состава  $C_5H_{10}O$ ,  $C_6H_{12}O$  и назовите их по систематической номенклатуре.
37. Получите несколькими способами бутанон, 2-метилпропаналь, метилфенилкетон.
38. Из ацетилен и неорганических реагентов получите пентаналь.
39. Какие вещества образуются при действии на уксусный альдегид синильной кислоты, гидросиламина, этилового спирта в присутствии ионов  $H^+$ ?
40. Напишите стадии альдольной конденсации бутаналя.
41. Какие из соединений вступают в реакцию Канниццаро: муравьиный альдегид, ацетон, бензальдегид, пропаналь? Напишите уравнения реакций.
42. Какие соединения образуются при окислении 2-метилпропаналя, бутанола, бензойного альдегида? Напишите уравнения реакций.
43. Сравните реакционную способность в реакциях нуклеофильного присоединения следующих соединений: бензойный альдегид, уксусный альдегид, диметилкетон, 2,2-диметилпропаналь, формальдегид, этилфенилкетон.
44. Напишите реакции, позволяющие отличить альдегиды и кетоны.

#### Анализ проблемных ситуаций.

Состоит в изучении, анализе и принятии решения по ситуации, которая возникла в результате происшедших событий или может возникнуть при определенных обстоятельствах. Это глубокое и детальное исследование реальной или искусственной обстановки, выполняемое для того, чтобы выявить ее характерные свойства.

Цель: Этот метод развивает аналитическое мышление обучающихся, системный подход к решению проблемы, позволяет выделять варианты правильных и ошибочных решений, выбирать критерии нахождения системного решения, учиться устанавливать деловые и профессиональные контакты, принимать коллективные решения, устранять конфликты.

Инструкция по использованию метода:

Первый этап. Подготовка к восприятию проблемы. На этом этапе проводится актуализация знаний, которые необходимы для того, чтобы учащиеся могли решить проблему.

Второй этап. Формулирование проблемы – это итог возникшей проблемной ситуации. Она указывает, на что учащиеся должны направить свои усилия, на какой вопрос искать ответ. Это познавательная задача, которую ставит перед студентами преподаватель.

Третий этап. Процесс решения проблемы. Он состоит из нескольких ступеней: а) выдвижение гипотез; б) построение плана решения для проверки каждой гипотезы; в) подтверждение или опровержение гипотезы.

Четвертый этап. Доказательство правильности избранного решения, подтверждение его, если возможно, на практике. Организация проблемно-поисковой деятельности требует работы с дополнительной учебной и научно-популярной литературой, различными справочниками, помогает отрабатывать умения выделения в тексте главного и второстепенного, составления плана, выявления проблемы, стимулирует развитие творческих способностей учащихся.

Задания (расположены в порядке повышения сложности):

1) Предложите метод получения этилового спирта из этилена. Как этиловый спирт применяют в медицине?

2) Нитроглицерин - сосудорасширяющее средство при сердечных заболеваниях. Как получить это вещество из глицерина?

3) Трибромэтанол  $CBr_3CH_2OH$  - средство для наркоза. Предложите метод его получения.

4) Вы - руководитель проблемной лаборатории по переработке жиров. Как можно решить проблему превращения жидких жиров в твердые? Какое экономически выгодное для Сибири сырье можно использовать?

5) Новосибирской фабрике "Корс" нужна большая партия глицерина для смягчения кожи зимних сапог. Предложите способы получения глицерина.

Выберите и обоснуйте самый экономически выгодный из них.

6) Вы - мастер смены на заводе синтетического каучука. На завод на производственную экскурсию пришли учащиеся средней школы. Организуйте проведение экскурсии.

7) Разработайте проект технологической установки для производства синтетического ацетатного шелка, используя в качестве исходного сырья метан.

8) Шестиатомный спирт сорбит применяется для лечения сахарного диабета. Получите его из карбоната магния (вспомните из неорганической химии разложение карбонатов при нагревании и из биологии процесс фотосинтеза).

9) Предложите метод получения диэтилового эфира из попутного газа.

**Темы рефератов и докладов  
по дисциплине Б1.Б.9 «Химия»**

для студентов 1, 2 курсов направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование.  
Профиль «Экология»

**1. Описание процедуры использования оценочного средства в учебном процессе.**

Доклады и защита рефератов являются эффективной формой работы, позволяющие раскрыть дополнительные аспекты заявленной темы семинарского занятия, а также расширяющие для студентов возможность принять самое активное участие в обсуждении темы, проявить свой творческий и профессиональный подход. Защита рефератов и доклады проводятся непосредственно на семинарском занятии, в рамках обсуждения того или иного вопроса из основного плана семинара. Кроме того, написание и защита реферата может использоваться как способ ликвидации пропуска семинарского занятия и набора необходимого рейтинга в соответствии с БРС.

**2. Содержание оценочного средства**

**Примерные темы докладов и рефератов**

1. Атомно-молекулярное учение. Основные этапы создания.
2. История открытия периодического закона.
3. Предсказание новых элементов и свойств.
4. строение атома. Ядерная модель.
5. Химические системы. Основные понятия и определения. Газовые химические системы.
6. Твердые химические системы.
7. Жидкие химические системы.
8. Дисперсные химические системы.
9. Распределение вещества между фазами.
10. Влияние одноименных ионов на диссоциацию слабого электролита. Буферные растворы.
11. Комплексные соединения.
12. Пероксиды и супероксиды.
13. Лантаноиды. Строение атомов. Соединения в природе.
14. Вещества тяжелых переходных металлов и их применение.
15. Actinoids. Строение атомов. Соединения в природе..
16. Сырье для химической промышленности.
17. Технологические процессы и стадии.
18. Способы производства и защиты металлов.
19. Способы производства неорганических веществ.
20. Методы переработки угля, нефти и природного газа.
21. Способы производства основных органических веществ.
22. Способы производства макромолекулярных веществ.
23. Химический анализ.
24. Методы качественного анализа.

25. Методы количественного определения элементов. Количественный анализ.
26. Спектроскопические методы анализа.
27. Дифрактометрический метод анализа.
28. Загрязнения воздуха.
29. Кислотные дожди. Смог.
30. Влияние вредных вещества на окружающую среду.
31. Методы очистки воздуха.
32. Вредные примеси питьевой воды. Очистка питьевой воды.
33. Сточные воды. Вредные вещества в сточных водах. Очистка сточных вод.
34. Загрязнение литосферы химическими продуктами.
35. Удобрения.
36. Пестициды.
37. Тяжелые металлы - загрязнители окружающей среды.
38. Отходы, виды утилизации отходов.
39. . Метиловый спирт
40. Малеиновая кислота
41. Фумаровая кислота
42. Этиловый спирт
43. Этиленгликоль
44. Уксусная кислота
45. Глицерин
46. Малоновая кислота
47. Диэтиловый эфир
48. Щавелевая кислота
49. Этилацетат
50. Ацетальдегид
51. Бензальдегид
52. Ацетон
53. Ацетилен
54. Пропилен
55. Бутадиен
56. Бензойная кислота
57. Фенол
58. Молочная кислота
59. Салициловая кислота
60. Галловая кислота
61. Глицин
62. Пировиноградная кислота
63.  $\alpha$ -Аланин
64. Винная кислота
65. Глюкоза
66. Фруктоза
67. Лимонная кислота
68. Крахмал

### **3. Описание процедуры оценивания и критерии оценивания, применяемые при использовании данного оценочного средства в соответствии с БРС**

Оценивание работы студентов проводится преподавателем на каждом семинарском занятии в соответствии с требованиями, предъявляемые к уровню ее качества (соответствие заданию, полнота работы, творческий подход и др.). Кроме того, защита реферата может проводиться и в индивидуальном порядке, если данная форма работы применяется как способ ликвидации пропуска семинарского занятия и набора необходимого рейтинга. Количество баллов выставляется в соответствии с БРС и технологической картой дисциплины.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Нижегородский государственный университет»  
Факультет экологии и инжиниринга

**Вопросы к экзамену  
по дисциплине Б1.Б.9 «Химия»**

для студентов 1,2 курсов направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование.  
Профиль «Экология»

**Содержание оценочного средства**

1. Атомно-молекулярное учение. Основные положения, законы и понятия химии.
2. Классификация неорганических соединений.
3. Строение атома. Корпускулярно-волновой дуализм электрона. Метод валентных связей и метод молекулярных орбиталей.
4. Периодический закон Д.И. Менделеева как наиболее важный и общий закон природы. Структура таблицы.
5. Виды химической связи. Способы их образования. Свойства химической связи.
6. Взаимосвязь и различие между понятиями "электроотрицательность" и "полярность" химической связи; валентность и степень окисления атомов элементов, количественная характеристика данных понятий.
7. Твердые химические системы. Химические связи и типы кристаллов. Общие свойства кристаллов. Твердые растворы. Магнитные свойства вещества.
8. Жидкие химические системы. Жидкие растворы. Растворение и растворимость. Общие свойства растворов. Особенности химических реакций в жидких системах.
9. Дисперсные системы. Коллоидное состояние вещества. Поверхностный слой и поверхностные явления. Устойчивость дисперсных систем.
10. Учение о химическом процессе. Классификация химических реакций. Окислительно-восстановительные и обменные реакции. Условия протекания реакций.
11. Термодинамические закономерности химических реакций. Первый, второй, третий закон термодинамики. Энтальпия, энтропия, свободная энергия Гиббса. Термохимия, закон Гесса.
12. Кинетика химических реакций, уравнение скорости химической реакции, зависимость скорости реакции от концентрации и температуры. Уравнение Аррениуса. Понятие "активированный комплекс". Энергия активации, скорость химической реакции.
13. Катализ и катализаторы, механизм действия катализатора. Ферментативный катализ.
14. Обратимость большинства химических реакций, способы смещения химического равновесия, принцип Ле-Шателье. Закон действующих масс.
15. Общие свойства растворов и электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты.
16. Кислоты и основания. Самоионизация жидкостей. Теории кислот и оснований.
17. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Реакция нейтрализации. Буферные растворы.
18. Гидролиз солей. Реакции с газовыделением. Реакции с образованием осадков. Произведение растворимости.
19. Комплексообразование и константа устойчивости комплекса.
20. Окислительно-восстановительные реакции в растворах электролитов. Восстановительный потенциал. Направление ОВР. Электрохимические процессы.

21. Определение понятия "основание". Приведите примеры неорганических и органических соединений обладающих этими свойствами и раскройте причину общности многих их свойств.
22. В чем заключается явление амфотерности? Приведите примеры неорганических и органических соединений обладающих этими свойствами и раскройте причину общности многих их свойств.
23. Определение понятия «кислота». Приведите примеры неорганических и органических соединений обладающих этими свойствами и раскройте причину общности многих их свойств.
24. Чем объясняются аномальные свойства воды, а также универсальность воды как растворителя?
25. Общая характеристика металлов. Положение в периодической системе, получение, физические и химические свойства.
26. Общая характеристика неметаллов. Положение в периодической системе, получение, физические и химические свойства.
27. Коррозия металлов. Виды коррозии и методы борьбы с ней.
28. Полимеры и олигомеры.

**Процедура оценивания и критерии оценивания, применяемые при использовании оценочного средства в соответствии с БРС.** Оцениванию подлежат устные ответы студентов на зачете, проводимом в период зачетно-экзаменационной сессии. Оценка выставляется в баллах в соответствии со следующими критериями:

25–30 баллов – ответ полный; основные аспекты изложены в логической последовательности; сделаны необходимые обобщения и выводы; приведены примеры (в случае их уместности); в полном объеме используется соответствующий понятийно-терминологический аппарат. Допускаются несущественные неточности и недочеты.

24–19 баллов – ответ недостаточно полный и логичный; обобщения, выводы и примеры приведены в недостаточном объеме; не в полном объеме используется соответствующий понятийно-терминологический аппарат. Допускаются неточности и недочеты.

18–13 баллов – ответ неполный и нелогичный; обобщения, выводы и примеры не приведены; соответствующий понятийно-терминологический аппарат используется не в полном объеме или не используется. Допускаются неточности и недочеты.

12–7 баллов – ответ неполный и нелогичный; обобщения, выводы и примеры не приведены; соответствующий понятийно-терминологический аппарат используется не в полном объеме или не используется. Допускаются существенные неточности и недочеты.

6–1 баллов – ответ неполный и нелогичный; обобщения, выводы и примеры не приведены; соответствующий понятийно-терминологический аппарат используется не в полном объеме или не используется. Допускаются грубые неточности и недочеты.

0 баллов – отказ от ответа или отсутствие ответа; несоответствие содержания ответа поставленному вопросу.

**Составитель:**

**Мальгина С.П. старший преподаватель кафедры экологии**