



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОП

 Л.О. Коршенко  
« 18 » 02 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой химии и инженерии  
биологических систем

 Ю.В. Приходько  
« 18 » 02 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая и пищевая химия

**Направление подготовки 38.03.07 Товароведение**

профили «Товароведение и экспертиза в сфере производства и обращения

сельскохозяйственного сырья и продовольственных товаров»,

«Товароведение и экспертиза товаров в таможенной деятельности»,

«Товарный менеджмент»

**Форма подготовки очная / заочная**

курс 1 / 1 семестр 1-2 / -

лекции 36 / 8 час.

практические занятия - час.

лабораторные работы 54 / 14 час.

в том числе с использованием МАО лек. - / пр. - / лаб. 36 / 8 час.

всего часов аудиторной нагрузки 90 / 22 час.

в том числе с использованием МАО 36 / 8 час.

самостоятельная работа 126 / 194 час.

в том числе на подготовку к экзамену 54 / 9 час.

контрольные работы (количество) - / 1

курсовая работа / курсовой проект

зачет -

экзамен 1-2 семестр / 1 курс

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 04 декабря 2015 г. № 1429

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры химии и инженерии биологических систем, протокол № 2 от « 18 » 02 2016 г.

Заведующий кафедрой: Приходько Ю.В.

Составитель: старший преподаватель Цыганков В.Ю.

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Общая и пищевая химия»**

Учебный курс «Общая и пищевая химия» предназначен для студентов направления подготовки 38.03.07 Товароведение, профилей «Товароведение и экспертиза в сфере производства и обращения сельскохозяйственного сырья и продовольственных товаров», «Товароведение и экспертиза товаров в таможенной деятельности», «Товарный менеджмент».

Дисциплина «Общая и пищевая химия» включена в состав базовой части блока «Дисциплины (модули)».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Для очной формы обучения учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), лабораторные работы (54 часа, в том числе МАО 36 часов), самостоятельная работа студентов (126 часов, в том числе 54 часа на подготовку к экзаменам); дисциплина реализуется на 1 курсе в 1-2 семестрах.

Для заочной формы обучения учебным планом предусмотрены лекционные занятия (8 часов), лабораторные работы (14 часов, в том числе МАО 8 часов), самостоятельная работа студентов (194 часа, в том числе 9 часов на подготовку к экзамену); дисциплина реализуется на 1 курсе.

Дисциплина «Общая и пищевая химия» основывается на знаниях, умениях и навыках среднего общего образования, и позволяет подготовить студентов к освоению ряда таких дисциплин, как «Теоретические основы товароведения и экспертизы», «Безопасность товаров», «Идентификация и фальсификация продовольственных товаров» / «Идентификация и фальсификация потребительских товаров», «Сенсорный анализ продовольственных товаров», «Таможенная экспертиза», «Технология хранения и транспортирования продовольственных товаров и сырья» / «Технология хранения, транспортирования и упаковывания потребительских товаров».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных со строением и свойствами веществ, их реакционной способностью; основными

законами в химии; понятием о классификации веществ, механизмов протекания химических реакций; использованием и практическим применением химических веществ.

**Цель** – ознакомление с наиболее значимыми основами химических, физико-химических методов для инструментальной оценки показателей качества и безопасности потребительских товаров.

**Задачи:**

- ознакомить с основными физико-химическими методами определения качества и безопасности товаров;
- ориентироваться в основах химической термодинамики для оценки реакционной способности веществ;
- дать характеристику основных классов неорганических и органических соединений;
- установить взаимосвязь дисперсных систем со свойствами большинства потребительских товаров.

Для успешного изучения дисциплины «Общая и пищевая химия» у обучающихся должны быть сформированы предварительные компетенции по знанию основ химии в рамках среднего общего образования.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-5 способность применять знания естественнонаучных дисциплин для организации торгово-технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров	Знает	строение и свойства веществ, их классификацию, основные законы в химии для обеспечения качества и безопасности потребительских товаров
	Умеет	применять знания в области химии для организации торгово-технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров
	Владеет	физико-химическими методами определения качества и безопасности товаров для решения профессиональных задач

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Общая и пищевая химия» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: работа в малых группах.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Раздел I. Основы общей и неорганической химии (14/3 час.)**

#### **Тема 1. Предмет химии. Основные законы химии (1/0 час.)**

Предмет химии. Взаимосвязь химии с другими науками. Количественные соотношения в химии: закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон Авогадро.

#### **Тема 2. Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева (1/0,5 час.)**

Строение атома. Краткий обзор развития представлений о строении атома. Квантомеханическая модель. Периодический закон и система Д.И. Менделеева. Ряды, периоды, группы, подгруппы. Связь электронной структуры атома и его свойств с расположением в периодической таблице.

#### **Тема 3. Химическая связь (1/0,5 час.)**

Химическая связь. Метод валентных связей. Метод молекулярных орбиталей.

#### **Тема 4. Химическая кинетика (1/0,5 час.)**

Химическая кинетика. Скорость химических реакций и факторы, влияющие на скорость реакции. Основной закон химической кинетики, константа скорости. Равновесие. Смещение равновесия, принцип Ле-Шателье.

#### **Тема 5. Химическая термодинамика (1/0,5 час.)**

Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Изменения энтропии и третий закон термодинамики. Свободная энергия. Спонтанность и равновесие

### **Тема 6. Растворы (1/0,5 час.)**

Способы выражения концентраций раствора: массовая доля, молярность, моль-эквиваленты. Теория электролитической диссоциации. Общая характеристика растворов. Растворы электролитов. Произведение растворимости. Ионное произведение воды. Гидролиз солей. Буферные растворы.

### **Тема 7. Окислительно-восстановительные реакции (1/0,5 час.)**

Электродные потенциалы. Степень окисления элемента. Окислительно-восстановительные реакции. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.

### **Тема 8. s-Элементы. Подгруппы I-A и II-A (1/0 час.)**

Водород. Щелочные металлы. Щелочноземельные металлы: нахождение в природе, строение атомов, характерные степени окисления, получение, химические свойства.

### **Тема 9. p-Элементы. Подгруппы III-A и IV-A (1/0 час.)**

Бор. Алюминий. Подгруппа углерода: нахождение элементов в природе, строение атомов, характерные степени окисления, получение, химические свойства.

### **Тема 10. p-Элементы. Подгруппа V-A VI-A (1/0 час.)**

Подгруппа азота: нахождение элементов в природе, строение атомов, характерные степени окисления, получение, химические свойства.

### **Тема 11. p-Элементы. Подгруппа VI-A (1/0 час.)**

Подгруппа кислорода: нахождение элементов в природе, строение атомов, характерные степени окисления, получение, химические свойства.

### **Тема 12. p-Элементы. Подгруппа VII-A. Галогены (1/0 час.)**

Нахождение элементов в природе, строение атомов, характерные степени окисления, получение, химические свойства.

### **Тема 13. d-Элементы. Элементы побочных подгрупп (1/0 час.)**

Строение атомов, характерные степени окисления, нахождение в природе, получение, химические свойства.

## **Тема 14. Инертные газы и f-элементы (1/0 час.)**

Строение атомов элементов, характерные степени окисления, нахождение в природе, получение, свойства, их соединения, применение.

## **Раздел 2. Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа (4/1 час.)**

### **Тема 1. Основы аналитической химии. Качественный анализ (1/0,25 час.)**

Предмет аналитической химии. Качественный анализ. Аналитические группы элементов. Качественные реакции. Общая схема аналитического определения (обнаружение катионов и анионов).

### **Тема 2. Количественный анализ. Гравиметрия (1/0,25 час.)**

Понятие о количественном анализе. Классификация методов количественного анализа. Гетерогенное равновесие. Гравиметрический анализ. Сущность метода. Расчеты в гравиметрии.

### **Тема 3. Количественный анализ. Титриметрия (1/0,25 час.)**

Гомогенное равновесие. Кислотно-основное равновесие. Сила кислот и оснований. Сущность титриметрического анализа. Основные виды титрования. Требования к реакциям, используемым в титровании. Расчеты в титриметрическом анализе. Кривые титрования.

### **Тема 4. Общая характеристика физико-химических методов анализа (1/0,25 час.)**

Особенности и области применения физико-химических методов анализа. Основные физико-химические методы анализа. Оптические методы анализа: спектрофотометрия, рефрактометрия, поляриметрия. Электрохимические методы анализа: потенциометрия, вольтамперометрия, кондуктометрия. Хроматографические методы.

### **Раздел 3. Основы органической химии (10/3 час.)**

#### **Тема 1. Теория химического строения органических соединений. Электронные эффекты. Кислотность и основность органических соединений (1/0,25 час.)**

Предмет органической химии. Развитие теории химического строения, тетраэдрическая модель атома углерода, электронные представления в органической химии. Типы химических связей:  $\pi$  и  $\sigma$  - связи;  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$  – гибридизация. Основные характеристики ковалентной связи. Принцип построения органических соединений. Углеродный скелет, радикал, функциональная группа. Классификация органических соединений. Основные типы изомеризации органических соединений. Номенклатура.

Делокализованная химическая связь. Сопряженные системы. Взаимное влияние атомов и способы его передачи: индуктивный эффект, мезомерный эффект. Способы изображения пространственного строения молекул. Конфигурационные стереоизомеры. Конформации.

Кислотность и основность по Бренстеду-Лоури, слабые кислоты и основания в биологических системах. Факторы, влияющие на силу кислот и оснований. Кислоты и основания Льюиса. Жесткие и мягкие кислоты и основания.

#### **Тема 2. Классификация реакций органических соединений. Механизм реакций органических соединений (1/0,5 час.)**

Типы органических реакций и реагентов. Характер изменения связей в субстрате и реагенте: радикальные реакции, ионные реакции. Направление реакции: реакции замещения, реакции присоединения, реакции элиминирования, перициклические реакции, окислительно-восстановительные реакции.

Молекулярность реакций. Термодинамический аспект реакции. Кинетический аспект реакции. Методы изучения механизмов реакций.

#### **Тема 3. Алифатические углеводороды. Алканы. Алкены (1/0,25 час.)**

Классификация углеводородов. Основные сырьевые источники



получения органических соединений. Алканы. Гомологический ряд. Закономерности изменения физических свойств в гомологических рядах. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Строение. Химические свойства. Радикальные реакции. Циклоалканы. Особенности реакционной способности малых циклов. Конформации 5- и 6-членных циклов. Спектральная идентификация.

Алкены. Гомологический ряд. Закономерности изменения физических свойств в гомологическом ряду. Изомерия – структурная и пространственная. Строение и номенклатура. Способы получения. Химические свойства. Ионный механизм реакции. Карбокатионы. Реакции электрофильного присоединения в ряду алкенов. Правило Марковникова. Реакции полимеризации: радикальный и ионный механизм. Полиэтилен, полипропилен. Спектральная идентификация алкенов.

#### **Тема 4. Алифатические углеводороды. Алкадиены. Алкины (0,5/0,25 час.)**

Алкадиены. Строение. Методы получения. Химические свойства: 1,2- и 1,4-присоединение, диеновый синтез. Реакции полимеризации диенов. Понятие о каучуках. Природный и синтетический каучук.

Алкины. Гомологический ряд. Закономерности изменения физических свойств в гомологическом ряду. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Строение. Химические свойства. Кето-енольная таутомерия. Спектральная идентификация.

#### **Тема 5. Ароматические углеводороды (Арены) (1/0,25 час.)**

Современные электронные представления о строении бензола. Гомологический ряд бензола. Номенклатура и изомерия. Способы получения бензола и его гомологов. Физические свойства бензола и его гомологов. Химические свойства ароматических углеводов. Общая характеристика. Реакции присоединения. Реакции электрофильного замещения. Механизм реакций электрофильного замещения.

Заместители первого и второго рода. Индуктивный и мезомерный

эффект. Правила замещения в бензольном ядре. Окисление жирноароматических соединений. Отдельные представители. Их применение. Многоядерные ароматические соединения. Нафталин. Антрацен. Фенантрен. Спектральная идентификация ароматических соединений.

### **Тема 6. Оксисоединения. Спирты. Фенолы (1/0,25 час.)**

Классификация по строению углеводородного радикала и по атомности. Одноатомные спирты. Классификация. Изомерия. Понятие о первичных, вторичных и третичных спиртах. Номенклатура спиртов. Способы получения спиртов. Физические и химические свойства: кислотные и основные свойства, реакции с участием нуклеофильного центра, реакции с участием электрофильного центра, реакции элиминирования, окисление, восстановление. Ненасыщенные спирты. Спектральная идентификация.

Многоатомные спирты. Классификация. Двухатомные спирты. Этиленгликоль. Особенности химических свойств. Глицерин. Химические свойства глицерина. Понятие о спиртах высшей атомности.

Фенолы. Химические свойства: кислотные и основные свойства, реакции с участием нуклеофильного центра, реакции с участием электрофильного центра, реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре. Фенолы в качестве антиоксидантов (антиокислителей).

### **Тема 7. Оксоединения. Альдегиды и кетоны (1/0,25 час.)**

Строение, изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов, природа карбоксильной группы ( $\sigma$  и  $\pi$ -связь), полярность связи  $C=O$ . Получение альдегидов и кетонов. Физические свойства. Химические свойства. Реакции окисления и восстановления. Отличие свойств альдегидов от свойств кетонов. Реакции нуклеофильного присоединения. Галоформная реакция.

Реакции конденсации альдегидов и кетонов. Причины активности метиленовой группы. Альдольно-кетоновая конденсация. Механизм, роль катализатора, стабилизация конечных продуктов реакции.

Важнейшие представители альдегидов и кетонов. Формальдегид.

Ацетальдегид. Ацетон. Циклогексанон. Бензальдегид. Ванилин. Понятие о хинонах. Спектральная идентификация.

### **Тема 8. Карбоновые кислоты. Функциональные производные карбоновых кислот. Жиры (1/0,25 час.)**

Одноосновные предельные карбоновые кислоты Изомерия. Номенклатура. Особенности строения карбоксильной группы. Способы получения кислот.

Физические свойства карбоновых кислот. Водородные связи. Химические свойства. Кислотность, образование солей. Сила карбоновых кислот. Получение и свойства функциональных производных карбоновых кислот – сложных эфиров, хлорангидридов, амидов, ангидридов. Отдельные представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная, бензойная. Спектральная идентификация. Жиры. Химические свойства триацилглицеридов: гидролиз, омыление, гидрогенизация, ацидолиз, переэтерификация, окисление.

### **Тема 9. Амины (0,5/0,25 час.)**

Амины. Строение, изомерия, номенклатура. Первичные, вторичные и третичные амины. Получение аминов. Физические свойства аминов. Химические свойства. Основность аминов. Реакции диазотирования первичных ароматических аминов. Азосочетание. Связь между строением и окраской органических соединений. Хромофоры и ауксохромы. Спектральная идентификация.

### **Тема 10. Углеводы (1/0,25 час.)**

Классификация углеводов, их роль в живой природе. Номенклатура. Моносахариды, их строение классификация. Стереохимия моноз. Оптическая активность, D- и L- ряды. Способы получения моносахаридов. Химические свойства моносахаридов. Понятие о гликозидах. Таутомерные превращения глюкозы. Оксикарбонильные и циклические полуацетальные формы. Явление мутаротации.  $\alpha$  и  $\beta$ - полуацетали глюкозы. Отдельные представители моносахаридов: глюкоза, фруктоза, галактоза.

Дисахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие. Мальтоза. Лактоза. Целлобиоза. Сахароза. Строение и свойства. Гидролиз. Полисахариды. Крахмал, его строение, распространение в природе, свойства. Реакции гидролиза, декстринизации крахмала. Декстрины. Гликоген. Клетчатка (целлюлоза). Строение, свойства.

#### **Тема 11. Аминокислоты и белки (1/0,25 час.)**

Классификация и номенклатура аминокислот. Нахождение в природе. Stereoизомерия. Получение аминокислот гидролизом белков, из галогензамещенных кислот, из циангидринов, из альдегидов. Физические и химические свойства аминокислот. Понятие о биполярном ионе. Амфотерность, образование солей с кислотами и щелочами. Образование полипептидов.

Классификация белков. Строение белков. Биологически активные полипептиды. Ферменты. Типы связей аминокислот в белковой молекуле (пептидная, дисульфидная, водородная, ионная, гидрофобное взаимодействие). Уровни структурной организации белковых молекул.

Физико-химические свойства белков. Величина и форма белковых молекул. Растворимость, гидролиз, обратимое и необратимое осаждение, денатурация. Амфотерные свойства, изоэлектрическая точка, набухание белков. Важнейшие цветные реакции.

#### **Раздел 4. Основы пищевой химии (8/1 час.)**

##### **Тема 1. Предмет пищевой химии. Классификация веществ, входящих в состав пищевых продуктов. Вода в пищевых продуктах (1/0 час.)**

Пища как сложный комплекс, содержащий основные и минорные компоненты. Классификация веществ, входящих в состав пищевых продуктов: макро-, микронутриенты, неалиментарные вещества. Основные направления пищевой химии.

Структура воды и льда. Свободная и связанная влага. Активность воды. Физические и химические свойства воды Структура и химические свойства

воды. Растворяющие свойства воды: состояние воды в пищевых продуктах. Кинетические принципы. Активность воды: измерение, контроль, связанная влага. Процесс замораживания и замороженные пищевые продукты. Изотермы сорбции влаги. Кислотно-основные показатели пищевых продуктов

## **Тема 2. Углеводы (1/0,2 час.)**

Моносахариды. Производные моносахаридов. Основы химии моносахаридов: конформации, аномерные формы, мутаротация, равновесие в водных растворах, реакционная способность, сладость. Производные моносахаридов – гликозиды. Карамелизация и связанные с ней реакции. Реакция Майяра. Образование акриламида и фуранов в пищевых продуктах.

Олигосахариды. Основные представители и их свойства. Мальтоза. Сахароза. Полисахариды. Основные представители и их свойства. Крахмал: клейстеризация, ретроградация крахмала и черствление, применение немодифицированных крахмалов. Целлюлоза. Микрокристаллическая целлюлоза . Карбоксиметилцеллюлоза. Каррагинаны, агар. Альгинаты . Пектины. Камеди. Инулин. Пищевые волокна и перевариваемость углеводов.

## **Тема 3. Белки (1/0,2 час.)**

Аминокислоты, пептиды, белки пищевого сырья. Факторы стабильности структуры белка. Денатурация белков. Денатурирующие факторы (физические, химические). Функциональные свойства белков: гидратация, растворимость, ионизация, образование коллоидных растворов, вязкость, гелеобразование, поверхностно-активные свойства белков, эмульгирующие свойства, пенообразующие свойства. Влияние структуры белков на физические свойства белков.

Химические свойства белков. Пищевая ценность. Усвояемость. Превращения при хранении и переработке. Влияние технологических процессов на белки: изменение физических, химических, функциональных свойств, изменение пищевой ценности. Образование нитрозаминов. Физические и химические изменения белков при промышленной

переработке. Изменения пищевой ценности. Белки зерновых. Различные требования к содержанию белков в зерне, предназначенном для хлебопечения и солодоращения.

#### **Тема 4. Липиды (1/0,2 час.)**

Классификация. Содержание липидов в пищевых продуктах, биологическая роль. Жирные кислоты. Ацилглицерины. Фосфолипиды. Сфинголипиды. Стерины. Воски. Физико-химические свойства липидов. Физические свойства триацилглицеринов: реологические свойства, плотность, кристаллизация и плавление пищевых жиров. Роль триацилглицеринов в пищевых продуктах: текстура, внешний вид, вкус и аромат.

Аналитические методы определения липидов. Выделение, очистка жиров: рафинирование, дегуммирование, нейтрализация, отбеливание, дезодорирование. Модификация жиров: смешивание, гидрогенизация, переэтерификация. Реакции деградации. Порча жиров. Химизм порчи: гидролитические реакции, окислительные реакции. Антиоксиданты. Фальсификация продуктов: замена жиров.

#### **Тема 5. Минеральные вещества (1/0,2 час.)**

Классификация. Растворимость минеральных веществ в водных системах. Минералы и кислотно-основное равновесие. Пищевые аспекты минералов – биодоступность. Пищевой аспект основных минеральных веществ: кальций, фосфор, натрий, калий и хлор, железо, цинк, йод, селен. Минеральный состав продуктов. Токсичность тяжелых металлов. Факторы, влияющие на минеральный состав пищевых продуктов. Пути улучшения минерального состава пищевых продуктов.

#### **Тема 6. Витамины (1/0,2 час.)**

Классификация. Химические и биохимические свойства витаминов. Основные механизмы действия (биологическая активность). Аналитические методы определения. Стабильность витаминов. Токсичность витаминов. Основные источники витаминов. Жирорастворимые витамины.

Водорастворимые витамины. Условно эссенциальные витаминоподобные соединения: холин и бетаин; карнитин, пирролохинолин хинон. Потери витаминов после обработки пищевого сырья.

#### **Тема 7. Пищевые добавки (1/0 час.)**

Технологические цели использования пищевых добавок. Безопасность и законодательство России по пищевым добавкам. Цели использования. Классификация. Безопасность пищевых добавок. Запрещенные пищевые добавки. Химические свойства и группы пищевых добавок: красители, консерванты, антиоксиданты, стабилизаторы кислотности; подсластители; текстураторы и эмульгаторы; стабилизаторы и загустители; заменители жира; усилители вкуса и аромата.

#### **Тема 8. Безопасность пищевых продуктов. Контаминанты (1/0 час.)**

Опасности естественного происхождения: токсичные компоненты пищевых продуктов растительного происхождения, токсические компоненты продуктов животного происхождения, метаболиты микроорганизмов, развивающихся в пищевых продуктах.

Опасности загрязнений из внешней среды: минеральные вещества – ртуть, свинец, мышьяк, кадмий; пестициды, гормональные лекарства и препараты, применяемые в животноводстве,

Опасности микробиологического происхождения.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Лабораторные работы (54/14 час.)**

**Лабораторная работа № 1. Скорость химических реакций и химическое равновесие (4/1 час.)**

**Цель:** изучить скорость химической реакции и ее зависимость от различных факторов: концентрации, температуры, катализатора. Изучить влияние концентрации вещества на химическое равновесие и его смещение.

**Лабораторная работа № 2. Растворы, растворимость веществ.  
Способы выражения концентраций раствора (4/1 час.)**

**Цель:** ознакомиться с физико-химической природой процесса растворения, растворимостью вещества, различными видами растворов, а также с основными свойствами растворов.

**Лабораторная работа № 3. Электролитическая диссоциация (4/1 час.)**

**Цель:** изучить характер диссоциации и химической активности различных типов электролитов, зависимость характера диссоциации в растворах электролитов от различных факторов.

**Лабораторная работа № 4. Гидролиз солей (4/1 час.)**

**Цель:** изучить условия протекания процессов гидролиза солей и влияние факторов, обуславливающих смещение ионного равновесия при гидролизе.

**Лабораторная работа № 5. Окислительно-восстановительные реакции (4/1 час.)**

**Цель:** изучить окислительно-восстановительных свойства соединений, освоить методику составления уравнений окислительно-восстановительных процессов. Оценить влияние среды на характер восстановления перманганата калия

**Лабораторная работа № 6. Химические свойства р-элементов VA и VIA подгрупп (4/1 час.)**

**Цель:** познакомиться с химическими реакциями элементов этих подгрупп

**Лабораторная работа № 7. Качественный анализ катионов и анионов (4/1 час.)**

**Цель:** провести качественные реакции на катионы и анионы и ознакомиться с их аналитическими признаками



**Лабораторная работа № 8. Определение содержания карбоната натрия в растворе титриметрическим методом (4/1 час.)**

**Цель:** освоить метод титрования. Определить содержание карбоната натрия в растворе и в минеральной воде.

**Лабораторная работа № 9. Определение содержания сахара поляриметрическим и рефрактометрическим методом (4/1 час.).**

**Цель:** освоить работу с рефрактометром и поляриметром. Решить экспериментальную задачу.

**Лабораторная работа № 10. Способы, выделения, очистки и идентификации жидких органических веществ. Перегонка и ректификация (4/1 час.)**

**Цель:** освоить технику перегонки. Провести разделение смеси двух жидкостей и идентифицировать полученные вещества

**Лабораторная работа № 11. Способы очистки твердых органических веществ. Перекристаллизация. Возгонка (4/1 час.)**

**Цель:** освоить технику перекристаллизации и возгонки органических веществ. Научиться определять степень чистоты вещества при помощи измерения температуры плавления.

**Лабораторная работа № 12. Введение в хроматографию (ТСХ) (2/0 час.)**

**Цель:** Познакомить с методом тонкослойной хроматографии и научиться применять этот метод, как для разделения смеси соединений, так и для анализа материалов. Провести ТСХ-анализ смеси 2,4-динитрофенил-гидразонов и ТСХ-анализ напитков на содержание красителей

**Лабораторная работа № 13. Спирты, фенолы, простые эфиры (2/1 час.)**

**Цель:** Изучить способы получения, спектральные характеристики и химические свойства спиртов, фенолов, простых эфиров. Получить этанол и провести с ним ряд химических реакций.

#### **Лабораторная работа № 14. Карбонильные соединения (2/1 час.)**

**Цель:** Изучить способы получения, спектральные характеристики и химические свойства альдегидов и кетонов. Реакции с кислород- и азотсодержащими нуклеофилами. Получить формальдегид и ацетальдегид и провести с ним ряд реакций. Исследовать химические свойства ацетона.

#### **Лабораторная работа № 15. Химические свойства углеводов: моно- и дисахариды (2/1 час.)**

**Цель:** Познакомить с физическими и химическими свойствами моносахаридов на примере глюкозы и фруктозы: провести реакции окисления, взаимодействие со щелочами, качественные реакции. Продемонстрировать явление мутаротации. Провести реакции с лактозой, сахарозой, мальтозой

#### **Лабораторная работа № 16. Карбоновые кислоты (2/0 час.)**

**Цель:** Познакомить с лабораторными способами получения карбоновых кислот. Исследовать физические и химические свойства на примере уксусной и стеариновой кислоты.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Общая и пищевая химия» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Основы общей и неорганической химии  Раздел 2. Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа  Раздел 3. Основы органической химии  Раздел 4. Основы пищевой химии	ОПК-5	знает	Собеседование (УО-1)	Собеседование (УО-1), вопросы к экзамену 1-125
			умеет	Лабораторные работы (ПР-6)	Собеседование (УО-1), вопросы к экзамену 1-125
			владеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)	Собеседование (УО-1), вопросы к экзамену 1-125

Контрольные и методические материалы, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в Приложении 2.

#### V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### Основная литература

1. Бажин Н.М. Начала физической химии: Учебное пособие / Бажин Н.М., Пармон В.Н. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 332 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/420417>
2. Валова (Копылова) В.Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: практикум / Валова (Копылова) В.Д., Паршина Е.И. - М.: Дашков и К, 2015. - 199 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10905.html>
3. Волкова О.В. Коллоидная химия [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Волкова О.В., Никишова Н.И. - СПб.: Университет

ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2015. - 37 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66507.html>

4. Елфимов В.И. Основы общей химии: Учебное пособие / Елфимов В.И. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 256 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/469079>

5. Захарова Е.В. Биоорганическая химия [Электронный ресурс]: курс лекций / Захарова Е.В. - Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. - 150 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55901.html>

6. Иванов В.Г. Органическая химия. Краткий курс: Учебное пособие / Иванов В.Г., Гева О.Н. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 222 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/459210>

#### **Дополнительная литература**

1. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.Б. Кукина [и др.]. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 162 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30833.html>

2. Аналитическая химия. Химические методы анализа: Учеб. пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек и др. - 2-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 542 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/419626>

3. Андрюшкова О.В. Химия. Избранные разделы общей физической и коллоидной химии / Андрюшкова О.В., Вострикова Т., Швырева А.В. - Новосибирск: НГТУ, 2011. - 160 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/558715>

4. Барковский Е.В. Общая химия / Барковский Е.В., Ткачев С.В., Петрушенко Л.Г. - Мн.: Вышэйшая школа, 2013. - 639 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/509204>

5. Богомолова И.В. Органическая химия [Электронный ресурс]: учеб.

пособие / И.В. Богомолова, С.С. Макарихина. - М.: ФЛИНТА, 2013. - 365 с. -  
Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/457829>

6. Варенцов В.К. Химия. Электрохимические процессы и системы /  
Варенцов В.К., Синчурина Р.Е., Турло Е.М. - Новосибирск: НГТУ, 2013. - 60  
с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/558712>

7. Грибанова О.В. Общая и неорганическая химия. Опорные конспекты,  
контрольные и тестовые задания [Электронный ресурс] / Грибанова О.В. -  
Ростов-на-Дону: Феникс, 2014. - 191 с. - Режим доступа:  
<http://www.iprbookshop.ru/59398.html>

8. Еремин В.В. Основы общей и физической химии: Учебное пособие /  
В.В. Еремин, А.Я. Борщевский. - Долгопрудный: Интеллект, 2012. - 848 с. -  
Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/365086>

9. Жебентяев А.И. Аналитическая химия. Практикум: Учебное пособие /  
А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.:  
Нов. знание, 2013. - 429 с. - Режим доступа:  
<http://znanium.com/catalog/product/419619>

10. Жебентяев А.И. Аналитическая химия. Хроматографические методы  
анализа: Учебное пособие / А.И. Жебентяев. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов.  
знание, 2013. - 206 с. - Режим доступа:  
<http://znanium.com/catalog/product/399829>

11. Иванов В.Г. Неорганическая химия. Краткий курс / В.Г. Иванов, О.Н.  
Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с. - Режим доступа:  
<http://znanium.com/catalog/product/458932>

12. Коллоидная химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.С.  
Романенко, Н.Н. Францева, Ю.А. Безгина, Е.В. Волосова. - Ставрополь:  
Параграф, 2013. - 52 с. - Режим доступа:  
<http://znanium.com/catalog/product/514197>

13. Курдюмов Г.М. Химия в вопросах и задачах: Учебное пособие /  
Курдюмов Г.М. - Долгопрудный: Интеллект, 2013. - 192 с. - Режим доступа:  
<http://znanium.com/catalog/product/525885>

14. Москвин Л.Н. Методы разделения и концентрирования в аналитической химии: Учебник / Л.Н. Москвин, О.В. Родинков. - 2-е изд. - Долгопрудный: Интеллект, 2012. - 352 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/396842>

15. Органическая химия. Основной курс.: Учебник / А.Э. Щербина, Л.Г. Матусевич; Под ред. А.Э. Щербины. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 808 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/415732>

16. Пищевая химия / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова и др. - 5-е изд., испр. и доп. - СПб.: ГИОРД, 2012. - 672 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/339106>

17. Практикум по коллоидной химии: Учебное пособие для вузов / В.Д. Должикова, Н.М. Задымова, Л.И. Лопатина; Под ред. В.Г. Куличихина. - М.: Вузовский учебник: НИЦ Инфра-М, 2012. - 288 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/253361>

18. Романенко Е.С. Физическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.С. Романенко, Н.Н. Францева. - Ставрополь: Параграф, 2012. - 88 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/515050>

19. Тюньков И.В. Химия пищи [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / И.В. Тюньков, О.С. Котлярова. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2011. - 100 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/516707>

20. Шипуля А.Н. Курс лекций по органической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Н. Шипуля, Ю.А. Безгина, Е.В. Волосова и др. - Ставрополь: Параграф, 2014. - 116 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/514870>

#### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

1. Microsoft Office Professional Plus 2010;
2. Офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с

различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);

### 3. Локальные сетевые ресурсы:

Профессиональная справочная система Техэксперт – операционные система Microsoft Windows, Linux, FreeBSD.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины**

Время, отведённое на самостоятельную работу, должно быть использовано обучающимся планомерно в течение семестра.

Планирование – важнейшая черта человеческой деятельности. Для организации учебной деятельности эффективным вариантом является использование средств, напоминающих о стоящих перед вами задачах, и их последовательности выполнения. В роли таких средств могут быть ИТ-технологии (смартфоны, планшеты, компьютеры и т.п.), имеющие приложения/программы по организации распорядка дня/месяца/года и сигнализирующих о важных событиях, например, о выполнении заданий по дисциплине «Общая и пищевая химия».

Регулярность – первое условие поисков более эффективных способов работы. Рекомендуется выбрать день/дни недели для регулярной подготовки по дисциплине, это позволит морально настроиться на выполнение поставленных задач, подготовиться к ним и выработать правила выполнения для них, например, сначала проработка материала лекций, чтение первоисточников, затем выделение и фиксирование основных идей. Рекомендуемое среднее время два часа на одно занятие.

## **Описание последовательности действий, обучающихся при изучении дисциплины**

В соответствии с целями и задачами дисциплины студент изучает на занятиях и дома разделы лекционного курса, готовится к лабораторным занятиям, проходит контрольные точки текущей аттестации, включающие разные формы проверки усвоения материала (собеседование, тестирование, контрольные работы и др.).

Освоение дисциплины включает несколько составных элементов учебной деятельности:

1. Внимательное чтение рабочей программы учебной дисциплины (помогает целостно увидеть структуру изучаемых вопросов). В ней содержится перечень контрольных испытаний для всех разделов и тем, включая экзамен; указаны сроки сдачи заданий, предусмотренных учебной программой курса дисциплины «Общая и пищевая химия».

2. Неотъемлемой составной частью освоения курса является посещение лекций и их конспектирование. Глубокому освоению лекционного материала способствует предварительная подготовка, включающая чтение предыдущей лекции, работу с учебниками.

3. Регулярная подготовка к лабораторным занятиям и активная работа на них, включающая:

- повторение материала лекции по теме;
- знакомство с планом занятия и списком основной и дополнительной литературы, с рекомендациями по подготовке к занятию;
- посещение консультаций с целью выяснения возникших сложных вопросов при подготовке к лабораторным работам.

4. Подготовка к экзамену (в течение семестра), повторение материала всего курса дисциплины.



## **Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям**

При подготовке к лекционным и лабораторным занятиям рекомендуется пользоваться материалами лекций, рекомендованной литературой и ресурсами интернет. Вопросы, которые вызывают затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем. Ответы, выносимые на обсуждение, должны быть тщательно подготовлены и по ним составлена схема (план), которой студент пользуется на занятии. При ответе надо логически грамотно выразить и обосновывать свою точку зрения, свободно оперировать понятиями и категориями. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса.

## **Подготовка к экзамену**

В процессе подготовки к экзамену следует ликвидировать имеющиеся пробелы в знаниях, углубить, систематизировать и упорядочить знания. Особое внимание следует уделить организации подготовки к экзамену. Наличие полных собственных конспектов лекций является необходимым условием успешной сдачи экзамена. Если пропущена какая-либо лекция, необходимо ее восстановить, обдумать, устранить возникшие вопросы, чтобы запоминание материала было осознанным. Следует помнить, что при подготовке к экзамену вначале надо просмотреть материал по всем вопросам сдаваемой дисциплины, далее отметить для себя наиболее трудные вопросы и обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Реализация дисциплины требует наличие лекционной аудитории, оснащённой мультимедийным оборудованием, а также справочными

материалами и раздаточный учебно-методический материал.

Для проведения лабораторного практикума необходимо наличие специализированной лаборатории, оснащенной необходимым оборудованием, химической посудой и реактивами.

В читальных залах Научной библиотеки ДВФУ предусмотрены рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья, оснащены дисплеями и принтерами Брайля, оборудованные портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами, видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья все здания ДВФУ оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной системы.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по дисциплине «Общая и пищевая химия»**

**Направление подготовки 38.03.07 Товароведение**  
профили «Товароведение и экспертиза в сфере производства и обращения  
сельскохозяйственного сырья и продовольственных товаров»,  
«Товароведение и экспертиза товаров в таможенной деятельности»,  
«Товарный менеджмент»  
**Форма подготовки очная / заочная**

Владивосток  
2016

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение, час.	Форма контроля
<b><i>Очная форма обучения</i></b>				
1	В течение семестра	Самостоятельная работа с конспектом и литературой	20	Собеседование
2	В течение семестра	Подготовка к выполнению лабораторных работ	42	Защита лабораторных работ
3	15 неделя	Подготовка к контрольной работе	10	Защита контрольной работы
4	18 неделя	Подготовка к экзамену	54	Экзамен
ИТОГО			126	
<b><i>Заочная форма обучения</i></b>				
1	До и в течение экзаменационной сессии	Самостоятельная работа с конспектом и литературой	45	Собеседование
2		Подготовка к выполнению лабораторных работ	95	Защита лабораторных работ
3		Выполнение контрольной работы	45	Защита контрольной работы
4		Подготовка к экзамену	9	Экзамен
ИТОГО			194	

### Вопросы для самостоятельной подготовки по разделу 1

#### «Основы общей и неорганической химии»

1. Закон действия масс. Расчет по уравнениям реакции.
2. Строение и свойства атомов. Квантово-механическая модель.
3. Квантово-механическая модель атома. Основные понятия и определения: атомная орбиталь, квантовые числа, уровни, подуровни, электронная формула атома.
4. Составление электронных формул атомов. Правила и принципы. Основное и возбужденное состояния атома.
5. Химическая связь. Виды. Метод валентных связей. Гибридизация атомных орбиталей.

6. Периодический закон и система Д.И. Менделеева. Ряды, периоды, группы, подгруппы.
7. Связь электронной структуры атома и его свойств с расположением в периодической таблице.
8. Химическая кинетика. Скорость химических реакций и факторы, влияющие на скорость реакции. Константа скорости.
9. Равновесие. Смещение равновесия, принцип Ле-Шателье.
10. Первый закон термодинамики.
11. Второй закон термодинамики.
12. Химическая термодинамика. Энергия Гиббса и направление самопроизвольного протекания химического процесса.
13. Растворы. Концентрация. Способы выражения концентрации растворов.
14. Водные растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Изотонический коэффициент.
15. Процесс диссоциации солей и веществ состоящих из полярных молекул.
16. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации.
17. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
18. Состояние сильных электролитов в растворе. Активность. Ионная сила.
19. Свойства кислот, оснований и солей с точки зрения теории электролитической диссоциации.
20. Ионно-молекулярные уравнения.
21. Произведение растворимости.
22. Диссоциация воды. Водородный показатель.
23. Гидролиз солей.
24. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.
25. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем.
26. . Элементы I A подгруппы.

27. Элементы II A подгруппы.
28. Элементы III A подгруппы. 50. Элементы IV A подгруппы.
29. Элементы V A подгруппы.
30. Элементы VI A подгруппы.
31. Элементы VII A подгруппы. Водород.
32. Элементы VIII A подгруппы.
33. Общая характеристика d-элементов.
34. Химия d-элементов I и II групп периодической системы.
35. Элементы III B подгруппы.
36. Переходные металлы IV B – VII B подгрупп.
37. Переходные металлы VIII B подгруппы.

### **Вопросы для самостоятельной подготовки по разделу 2**

#### **«Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа»**

1. Качественный анализ. Аналитические реакции. Чувствительность, избирательность, специфичность аналитических реакций.
2. Аналитические группы катионов. Групповые реагенты.
3. Анализ анионов. Аналитические группы анионов.
4. Дробный и систематический анализ.
5. Гетерогенное равновесие. Произведение растворимости.
6. Условия выпадения осадков. Влияние внешних факторов на качество осадков.
7. Гравиметрия. Осаждаемая и гравиметрическая форма осадков. Вычисления в гравиметрическом анализе.
8. Титриметрический анализ. Сущность метода. Расчеты в титриметрии.
9. Виды титрования (кисотно-основное, комплексометрическое, осадительное, окислительно-восстановительное).
10. Кисотно-основное титрование. Титрование сильной кислоты сильным основанием. Титрование слабых кислот и слабых оснований. Расчеты результатов титрования.

11. Кислотно-основное титрование. Расчеты кривых титрования. Титрование полипротонных кислот.
12. Оптические методы анализа. Классификация.
13. Закон светопоглощения. Оптическая плотность и светопропускание.
14. Фотоколориметрия и спектрофотометрия. Молярный коэффициент поглощения. Основные и дополнительные цвета.
15. Приемы, используемые в спектрофотометрии (сравнения, уравнивания, метод градуировочного графика, метод добавок)
16. Рефрактометрия.
17. Поляриметрия.

### **Вопросы для самостоятельной подготовки по разделу 3**

#### **«Основы органической химии»**

1. Теория химического строения органических соединений.
2. Тетраэдрическая модель атома углерода. Типы химических связей:  $\pi$  и  $\sigma$  - связи;  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$  – гибридизация.
3. Принцип построения органических соединений. Углеродный скелет, радикал, функциональная группа.
4. Классификация органических соединений. Основные типы изомеризации органических соединений.
5. Систематическая номенклатура .
6. Делокализованная химическая связь. Сопряженные системы.
7. Взаимное влияние атомов и способы его передачи: индуктивный эффект, мезомерный эффект.
8. Способы изображения пространственного строения молекул. Конфигурационные стереоизомеры. Конформации.
9. Кислотность и основность по Бренстеду-Лоури.
10. Факторы, влияющие на силу кислот и оснований: природа элементов, гибридизация, индуктивный эффект, мезомерный эффект.
11. Кислоты и основания Льюиса. Жесткие и мягкие кислоты и

основания.

12. Типы органических реакций и реагентов.

13. Характер изменения связей в субстрате и реагенте: радикальные реакции, ионные реакции.

14. Направление реакции: реакции замещения, реакции присоединения, реакции элиминирования, перициклические реакции, окислительно-восстановительные реакции.

15. Молекулярность реакций. Термодинамический аспект реакции. Кинетический аспект реакции.

16. Алканы. Гомологический ряд. Закономерности изменения физических свойств в гомологических рядах. Строение. Изомерия. Номенклатура. Способы получения.

17. Химические свойства алканов. Радикальные реакции.

18. Циклоалканы. Особенности реакционной способности малых циклов. Конформации 5- и 6-членных циклов.

19. Алкены. Гомологический ряд. Изомерия. Строение и номенклатура.

20. Способы получения алкенов. Химические свойства алкенов.

21. Ионный механизм реакции. Карбокатионы. Реакции электрофильного присоединения в ряду алкенов. Правило Марковникова.

22. Алкины. Строение. Гомологический ряд. Закономерности изменения физических свойств в гомологическом ряду.

23. Изомерия алкинов. Номенклатура. Способы получения.

24. Химические свойства алкинов. Кето-енольная таутомерия.

25. Современные электронные представления о строении бензола. Гомологический ряд бензола. Номенклатура и изомерия.

26. Химические свойства ароматических углеводов. Общая характеристика. Реакции присоединения. Реакции электрофильного замещения.

27. Механизм реакций электрофильного замещения. Заместители первого и второго рода. Индуктивный и мезомерный эффект.



28. Одноатомные спирты. Классификация по строению углеводородного радикала и по атомности. Изомерия. Понятие о первичных, вторичных и третичных спиртах.

29. Номенклатура спиртов. Физические свойства. Способы получения спиртов.

30. Химические свойства: кислотные и основные свойства, реакции с участием нуклеофильного центра, реакции с участием электрофильного центра, реакции элиминирования, окисление, восстановление.

31. Фенолы. Строение. Способы получения. Химические свойства: кислотные и основные свойства, реакции с участием нуклеофильного центра, реакции с участием электрофильного центра, реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре.

32. Фенолы в качестве антиоксидантов (антиокислителей).

33. Строение, изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов, природа карбоксильной группы ( $\sigma$  и  $\pi$ -связь), полярность связи  $C=O$ . Физические свойства.

34. Получение альдегидов и кетонов.

35. Химические свойства. Реакции окисления и восстановления. Отличие свойств альдегидов от свойств кетонов. Реакции нуклеофильного присоединения.

36. Галоформная реакция. Реакции конденсации альдегидов и кетонов. Причины активности метиленовой группы. Альдольно-кетоновая конденсация. Механизм, роль катализатора, стабилизация конечных продуктов реакции.

37. Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Изомерия. Номенклатура. Особенности строения карбоксильной группы.

38. Способы получения карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот. Влияние водородных связей на физические свойства.

39. Химические свойства карбоновых кислот. Кислотность, образование солей. Сила карбоновых кислот. Получение и свойства функциональных

производных карбоновых кислот – сложных эфиров, хлорангидридов, амидов, ангидридов.

40. Оптическая активность органических соединений. Удельное вращение. Асимметрический атом углерода. Антиподы, рацематы.

41. Зависимость числа оптических изомеров от числа асимметричных атомов углерода в молекуле. Диастереоизомеры. Молочная и винные кислоты. Стереои́зомерия этих кислот.

42. Амины. Строение, изомерия, номенклатура. Первичные, вторичные и третичные амины.

43. Получение аминов. Физические свойства аминов.

44. Химические свойства аминов. Основность аминов. Реакции диазотирования первичных ароматических аминов. Азосочетание.

45. Классификация углеводов, их роль в живой природе.

46. Номенклатура. Моносахариды, их строение классификация. Стереохимия моноз. Оптическая активность, D- и L- ряды.

47. Химические свойства моносахаридов. Понятие о гликозидах. Таутомерные превращения глюкозы.

48. Оксикарбонильные и циклические полуацетальные формы. Явление мутаротации.  $\alpha$  и  $\beta$ - полуацетали глюкозы.

49. Дисахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие. Мальтоза. Лактоза. Целлобиоза. Сахароза. Строение и свойства. Гидролиз.

50. Полисахариды. Крахмал, его строение, распространение в природе, свойства. Реакции гидролиза, декстринизации крахмала. Декстрины. Гликоген. Клетчатка (целлюлоза). Строение, свойства.

51. Классификация липидов: триацилглицериды, воски, фосфолипиды, гликолипиды. Высшие карбоновые кислоты. Насыщенные и ненасыщенные кислоты. Сложные эфиры высших кислот.

52. Жиры. Химические свойства триацилглицеридов: гидролиз, омыление, гидрогенизация, ацидолиз, переэтерификация, окисление.

53. Классификация и номенклатура аминокислот. Нахождение в

природе. Стереоизомерия  $\alpha$ -аминокислот. Получение аминокислот гидролизом белков, из галогензамещенных кислот, из циангидринов, из альдегидов.

54. Физические и химические свойства аминокислот. Понятие о биполярном ионе. Изоэлектрическая точка. Амфотерность, образование солей с кислотами и щелочами. Образование полипептидов.

55. Физико-химические свойства белков. Величина и форма белковых молекул. Растворимость, гидролиз, обратимое и необратимое осаждение, денатурация.

56. Амфотерные свойства, изоэлектрическая точка, набухание белков. Важнейшие цветные реакции.

#### **Вопросы для самостоятельной подготовки по разделу 4**

##### **«Основы пищевой химии»**

1. Предмет пищевой химии. Значение пищи как источника энергии, носителя и предшественника биологически активных веществ. Классификация веществ, обнаруживаемых в пищевых продуктах.

2. Вода в пищевых продуктах и ее роль в формировании потребительских свойств. Типы воды в пищевых продуктах. Активность воды и ее роль в процессах хранения и переработки пищевых продуктов.

3. Функции и содержание углеводов в пищевых продуктах. Классификация углеводов. Моно- и дисахариды.

4. Физиологическое значение углеводов, суточная норма. Полисахариды. Крахмал: амилоза и аминопектин. Промежуточные и конечные продукты гидролиза крахмала. Декстрины.

5. Клейстеризация крахмала. Ретроградация крахмала и черствление

6. Превращения углеводов при производстве пищевых продуктов. Методы определения углеводов в продуктах питания.

7. Физико-химические свойства углеводов, используемые в пищевых технологиях. Роль углеводов в цветообразовании, формировании вкуса,

структуры.

8. Белки. Физиологическое значение. Образование пептидов, пептидная связь. Структура белков. Денатурация белков.

9. Физико-химические свойства белков: форма, размеры и масса; гидрофильность (растворимость), электрохимические свойства.

10. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Биологическая ценность белка. Аминокислотный скор. Усвояемость белков.

11. Превращения белков в технологическом процессе и при хранении. Белковая недостаточность.

12. Функционально-технологические свойства белков, используемые при производстве пищевых продуктов. Основные пищевые источники белка.

13. Классификация липидов. Триглицериды. Характеристика жирных кислот, входящих в состав глицеридов. Связь жирно-кислотного состава с консистенцией жиров.

14. Липиды. Физиологическая роль в организме. Химические свойства глицеридов: гидрогенизация жиров (саломас и маргарин), переэтерификация, окисление.

15. Классификация липидов. Виды порчи жиров. Аналитические числа.

17. Классификация витаминов. Витамины группы В. Функции и эффект действия в организме. Суточные нормы потребления и содержание в продуктах питания. Устойчивость при технологических процессах.

18. Водорастворимые витамины. Витамин С (аскорбиновая кислота). Строение молекулы, функции, действие на организм. Нормы потребления, содержание в продуктах. Методы определения.

19. Жирорастворимые витамины. Функции, действие на организм, нормы потребления, содержание в продуктах. Устойчивость при технологических процессах.

20. Минеральные вещества. Классификация. Функции.  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ , фосфор. Изменение содержания минеральных веществ при переработке сырья.

21. Минеральные вещества. Классификация. Функции. Калий, натрий, сера, хлор. Изменение содержания минеральных веществ при переработке сырья.

22. Микроэлементы. Функции, действие на организм, нормы потребления, содержание в продуктах. Изменение содержания микроэлементов в технологическом потоке.

23. Пищевые добавки. Цели использования. Группы. Безопасность. Запрещенные пищевые добавки. Биологически активные добавки.

24. Разрешенные пищевые добавки. Пищевые красители. Загустители.

25. Разрешенные пищевые добавки. Подсластители, ароматизаторы, усилители вкуса и аромата. Консерванты и антиоксиданты.

26. Опасности загрязнений из внешней среды: минеральные вещества – ртуть, свинец, мышьяк, кадмий; пестициды, гормональные лекарства и препараты, применяемые в животноводстве,

### **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Большая часть учебного материала должна быть проработана студентом самостоятельно, вне аудиторных занятий. Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой составной частью процесса подготовки специалистов.

Под самостоятельной работой студента понимается часть учебной планируемой работы, которая выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия. Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирование умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку к лабораторным работам, подготовку к контрольным мероприятиям,

## **Критерии оценки самостоятельной работы**

По теме для самостоятельного изучения студенты опрашиваются устно, выполняют письменные контрольные работы, оцениваются по пятибалльной системе.

### **Оценка «Отлично»**

- А) Задание выполнено полностью.
- Б) Отчет/ответ составлен грамотно.
- В) Ответы на вопросы полные и грамотные.
- Г) Материал понят, осознан и усвоен.

### **Оценка «Хорошо»**

- А), Б) - те же, что и при оценке «Отлично».
- В) Неточности в ответах на вопросы, которые исправляются после уточняющих вопросов.
- Г) Материал понят, осознан и усвоен.

### **Оценка «Удовлетворительно»**

- А), Б - те же, что и при оценке «Отлично».
- В) Неточности в ответах на вопросы, которые не всегда исправляются после уточняющих вопросов.
- Г) Материал понят, осознан, но усвоен не достаточно полно.

### **Оценка «Неудовлетворительно»**

- А) Программа не выполнена полностью.
- Б) Устный отчет и ответы на вопросы не полные и не грамотные.
- В) Материал не понят, не осознан и не усвоен.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Общая и пищевая химия»**

**Направление подготовки 38.03.07 Товароведение**  
профили «Товароведение и экспертиза в сфере производства и обращения  
сельскохозяйственного сырья и продовольственных товаров»,  
«Товароведение и экспертиза товаров в таможенной деятельности»,  
«Товарный менеджмент»  
**Форма подготовки очная / заочная**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-5 способность применять знания естественнонаучных дисциплин для организации торгово-технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров	Знает	строение и свойства веществ, их классификацию, основные законы в химии для обеспечения качества и безопасности потребительских товаров
	Умеет	применять знания в области химии для организации торгово-технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров
	Владеет	физико-химическими методами определения качества и безопасности товаров для решения профессиональных задач

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел I. Основы общей и неорганической химии  Раздел 2. Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа  Раздел 3. Основы органической химии  Раздел 4. Основы пищевой химии	ОПК-5	знает	Собеседование (УО-1)	Собеседование (УО-1), вопросы к экзамену 1-125
			умеет	Лабораторные работы (ПР-6)	Собеседование (УО-1), вопросы к экзамену 1-125
			владеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)	Собеседование (УО-1), вопросы к экзамену 1-125

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-5 способность применять знания естественнонаучных дисциплин для организации торгово-	знает (пороговый уровень)	строение и свойства веществ, их классификацию, основные законы в химии для обеспечения качества и безопасности	знание об основных физических и химических свойствах неорганических и органических соединений, биополимеров, о	– способность перечислить и охарактеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических и органических соединений; – способность дать характеристику углеводов, липидов и белков;



технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров		потребительских товаров	химических процессах, оказывающих влияние на качество и безопасность потребительских товаров	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способность знать основные химические реакции;</li> <li>– способность перечислить и охарактеризовать свойства пищевых систем, влияющих на качество и безопасность потребительских товаров</li> </ul>
	умеет (продвинутый)	применять знания в области химии для организации торгово-технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров	умение оценивать свойства сырья и готовой продукции по химическим показателям	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способность использовать основные методы анализа сырья, пищевых ингредиентов и готовых изделий и правильно применять их для исследования конкретных объектов;</li> <li>– способность анализировать данные о химическом составе сырья и готовых изделий;</li> <li>– способность использовать аналитические данные для описания изменений качества и безопасности потребительских товаров</li> </ul>
	владеет (высокий)	физико-химическими методами определения качества и безопасности товаров для решения профессиональных задач	владение аналитическими методиками исследования качества и безопасности потребительских товаров	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способность применять методы химического анализа для определения химических показателей и на их основе делать заключения о качестве и безопасности потребительских товаров;</li> <li>– способность интерпретировать результаты анализа и соотносить их с нормативными документами</li> </ul>

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Общая и пищевая химия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Проводится в форме контрольных мероприятий: выполнением домашних заданий, устного опроса, защиты лабораторных работ, отчетов о лабораторной работе, работы в малых группах с предоставлением отчета, выполнении контрольных работ и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний (опрос, защита лабораторных работ, выполнение контрольных работ);
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы (лабораторные работы);
- результаты самостоятельной работы.

**Промежуточная аттестация студентов.** Проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Предусматривает учет результатов всех этапов освоения курса. При условии успешного освоения теоретического и практического материалов, студенту выставляется промежуточная аттестация (экзамен).

**Зачетно-экзаменационные материалы.** При оценке знаний студентов промежуточным контролем учитывается объем знаний, качество их усвоения, понимание логики учебной дисциплины, место каждой темы в курсе. Оцениваются умение свободно, грамотно, логически стройно излагать изученное, способность аргументировано защищать собственную точку зрения.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация включает ответ студента на вопросы к экзамену и решение предложенной задачи.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене  
по дисциплине «Общая и пищевая химия»**

<b>Баллы (рейтинговой оценки)</b>	<b>Оценка экзамена (стандартная)</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
100-86	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60- ниже	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**Вопросы к экзамену**

1. Периодический закон (ПЗ) Д.И. Менделеева и его трактовка на основе квантово- механической теории строения атомов.
2. Структура Периодической системы элементов (ПСЭ): периоды, группы, семейства, s-, p-, d-, f-классификация элементов (блоки).

3. Периодический характер изменения свойств атомов элементов: радиус, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, относительная электроотрицательность (ОЭО).

4. Определяющая роль внешних электронных оболочек для химических свойств элементов.

5. Периодический характер изменения свойств простых веществ, оксидов и водородных соединений элементов.

6. Типы химических связей и физико-химические свойства соединений с ковалентной, ионной и металлической связью.

7. Направленность ковалентной связи как следствие условия максимального перекрывания орбиталей. Поляризуемость и полярность ковалентной связи.

8. Гибридизация атомных орбиталей.

9. Пространственное расположение атомов в молекулах. Характерные структуры трех-, четырех-, пяти- и шестиатомных молекул.

10. Межмолекулярные взаимодействия и их природа. Энергия межмолекулярного взаимодействия.

11. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие.

12. Водородная связь и ее разновидности.

13. Химические свойства металлов, кислот, солей, оксидов и гидроксидов.

14. Основные определения: раствор, растворитель, растворенное вещество, электролиты.

15. Степень и константа ионизации.

16. Гетерогенное равновесие. Произведение растворимости.

17. Условия растворения и образования осадков.

18. Ионное произведение воды.

19. Водородный показатель. рН растворов сильных кислот и оснований.

20. Растворы слабых электролитов. Константа ионизации (диссоциации).  
Ступенчатый характер ионизации.

21. Теории кислот и оснований (Аррениуса, Льюиса, Бренстеда-Лоури).
22. Константы кислотности и основности.
23. Процессы ионизации, гидролиза, нейтрализации с точки зрения различных теорий кислот и оснований.
24. pH растворов слабых кислот, оснований, гидролизующих солей.
25. Амфотерные электролиты (амфолиты).
26. Буферные растворы. Состав, принцип действия. Буферная емкость и факторы, влияющие на нее.
27. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
28. Закон действующих масс.
29. Константа химического равновесия.
30. Порядок химической реакции
31. Основные типы ОВР
32. Электродный потенциал
33. Направление протекания ОВР
34. Основные понятия химической термодинамики, первое начало. Внутренняя энергия и энтальпия. .
35. Второе начало термодинамики. Энтропия и термодинамическая вероятность системы.
36. Химическое равновесие. Константа равновесия. Уравнение изотермы Вант-Гоффа. Особенности химического равновесия в гетерогенных системах.
37. . Принцип смещения равновесия Ле Шателье.
38. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса и его применение. Анализ
39. Элементы I группы. Главная и побочная подгруппы.
40. Щелочные металлы. Свойства, соединения.
41. Щелочно-земельные металлы.
42. Оксиды, гидроксиды щелочно-земельных металлов.
43. Применение солей кальция, магния, бария.

44. Цинк: физические и химические свойства.
45. Ртуть, кадмий: физические и химические свойства.
46. Медь. Получение, свойства, применение. .
47. Растворимость и гидролизуемость солей меди.
48. Элементы III-A группы.
49. Алюминий, свойства, получение, применение. Соединения алюминия.
50. Главная и побочная подгруппы IV группы.
51. Углерод, свойства и применение.
52. Свинец, получение, свойства, окислительно-восстановительные свойства свинца.
53. Общие свойства элементов V- A группы.
54. Фосфор и его соединения.
55. Элементы V -A группы.
56. Азот. Свойства азота. Аммиак. Соли аммония. Азотная кислота и азотистая кислота, их свойства.
57. Элементы VI группы.
58. Сера: физические и химические свойства. Оксиды серы, сероводород, серная, сернистая и тиосерная кислоты их свойства.
59. Хром, свойства, применение. Оксиды и гидроксиды хрома. Соли хрома. Окислительные свойства хрома (VI).
60. Хлор, свойства, применение. Указать его кислородные и водородные соединения, их свойства.
61. Марганец. Природные соединения марганца. Соединения марганца со степенями окисления +2, +4, +6, +7. Окислительно-восстановительные свойства марганца (VII) в зависимости от pH Среды.
62. Железо, получение, свойства, применение. Оксиды, гидроксиды железа. Соли железа.
63. Титриметрический анализ. Сущность метода. Расчеты в титриметрии.

64. Виды титрования (кислотно-основное, комплексометрическое, осадительное, окислительно-восстановительное).

65. Кислотно-основное титрование. Титрование сильной кислоты сильным основанием. Титрование слабых кислот и слабых оснований. Расчеты результатов титрования.

66. Кислотно-основное титрование. Расчеты кривых титрования. Титрование полипротонных кислот.

67. Предмет органической химии. Сырьевые источники получения органических соединений. Теория строения А.М. Бутлерова. Представление о химической связи. Классификация органических соединений.

68. Природа ковалентной связи.  $\delta$ - и  $\pi$ -связи.  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$ -гибридизация. Классификация органических соединений. Функциональные характеристические группы.

69. Классификация органических соединений. Основные типы изомерии органических соединений

70. Классификация реакций органических соединений

71. Важнейшие методы исследования органических соединений, установление их структуры

72. Алканы. Строение, изомерия, номенклатура. Основные методы получения. Химические свойства. Циклоалканы.

73. Алкены. Строение:  $sp^2$  –гибридизация,  $\delta$ - и  $\pi$ -связи. Изомерия, номенклатура. Методы получения, физические и химические свойства. Правило Морковникова.

74. Алкены. Реакции присоединения. Направление присоединения к алкенам – механизм реакции. Карбокатионы. Реакции полимеризации: радикальный и ионный механизм.

75. Алкадиены. Строение, номенклатура. Методы получения, химические свойства. Полимеризация.

76. Алкины. Электронное строение тройной связи. Гомологический ряд. Номенклатура. Методы получения. Физические и химические свойства.

77. Алифатические углеводороды: алканы, алкены, алкины, алкадиены. Сравнительная характеристика строения и химических свойств насыщенных и ненасыщенных углеводородов. Качественные реакции.

78. Ароматические углеводороды. Электронное строение ароматических циклов. Гомологический ряд, номенклатура. Методы синтеза, химические свойства.

79. Электрофильное замещение в ароматическом ряду. Механизм.

80. Жирноароматические углеводороды (арены). Заместители первого и второго рода. Реакционная способность и ориентация в реакциях электрофильного замещения.

81. Спирты. Классификация и номенклатура. Методы синтеза. Физические и химические свойства.

82. Многоатомные спирты. Этиленгликоль. Получение и химические свойства. Глицерин, его получение, свойства. Понятие о жирах.

83. Фенолы. Методы синтеза. Физические и химические свойства. Отличия от химических свойств спиртов

84. Карбонильные соединения. Электронное строение карбонильной группы. Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства. Альдольно-кетоновая конденсация.

85. Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Сравнительная характеристика строения и химических свойств. Механизм реакции нуклеофильного присоединения.

86. Карбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы. Классификация и номенклатура. Методы синтеза. Физические и химические свойства.

87. Дикарбоновые кислоты. Номенклатура и химические свойства. Полимеры на основе дикарбоновых кислот.

88. Кетокислоты. Номенклатура и химические свойства. Кето-енольная таутомерия.

89. Оксикислоты. Номенклатура и химические свойства. Оптическая



изомерия.

90. Высшие карбоновые кислоты – предельные и непредельные. Жиры, их строение, химические свойства. Получение мыла. Отверждение жиров.

91. Классификация липидов. Ацилглицериды. Высшие спирты. Воски. Фосфолипиды. Гиколипиды. Строение. Свойства.

92. Амины. Строение, номенклатура. Способы синтеза. Физические и химические свойства.

93. Соли диазония. Получение, строение, устойчивость. Химические свойства. Диазогидраты, диазотаты. Реакции замещения диазогруппы в ароматических солях диазония (реакции с выделением азота).

94. Органические кислоты и органические основания. Влияние заместителей на силу кислот и оснований.

95. Углеводы. Классификация, распространение в природе. Моносахариды. Гексозы: глюкоза, фруктоза. Их строение – алициклическая и циклические формы. Химические доказательства существования той и другой формы.

96. Моносахариды. Химические свойства.

97. Моносахариды. Оптические изомеры глюкозы. Таутомерные превращения. Явление мутаротации.

98. Дисахариды. Классификация. Мальтоза, лактоза, сахароза. Строение, получение, физические и химические свойства.

99. Полисахариды. Крахмал. Строение, свойства, гидролиз. Амилоза и амилопектин.

100. Целлюлоза. Строение, химические свойства, практическое использование.

101. Аминокислоты, их классификация, номенклатура.  $\alpha$ -аминокислоты: способы получения, химические свойства, дипольные ионы.

102. Белки, их строение, структура, химические свойства. Функции белков в живом организме.

103. Предмет пищевой химии. Значение пищи как источника энергии,

носителя и предшественника биологически активных веществ.  
Классификация веществ, обнаруживаемых в пищевых продуктах.

104. Функции и содержание углеводов в пищевых продуктах.  
Классификация углеводов. Моно- и дисахариды.

105. Физиологическое значение углеводов, суточная норма.  
Полисахариды. Крахмал: амилоза и аминопектин. Промежуточные и конечные продукты гидролиза крахмала. Декстрины.

106. Полисахариды пищевых продуктов. Превращения углеводов при производстве пищевых продуктов. Методы определения углеводов в продуктах питания.

107. Физико-химические свойства углеводов, используемые в пищевых технологиях. Роль углеводов в цветообразовании, формировании вкуса, структуры.

108. Белки. Физиологическое значение. Образование пептидов, пептидная связь. Структура белков. Денатурация белков.

109. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Биологическая ценность белка. Аминокислотный скор. Усвояемость белков.

110. Превращения белков в технологическом процессе и при хранении.  
Белковая недостаточность.

111. Функционально-технологические свойства белков, используемые при производстве пищевых продуктов. Основные пищевые источники белка.

112. Классификация липидов. Триглицериды. Характеристика жирных кислот, входящих в состав глицеридов. Связь жирно-кислотного состава с консистенцией жиров.

113. Липиды. Физиологическая роль в организме. Химические свойства глицеридов: гидрогенизация жиров (саломас и маргарин), переэтерификация, окисление.

114. Классификация липидов. Виды порчи жиров. Аналитические числа.

115. Классификация липидов. Физиологическая роль в организме.  
Воски. Фосфо- и гликолипиды.

116. Классификация витаминов. Витамины группы В. Функции и эффект действия в организме. Суточные нормы потребления и содержание в продуктах питания. Устойчивость при технологических процессах.

117. Водорастворимые витамины. Витамин С (аскорбиновая кислота). Строение молекулы, функции, действие на организм. Нормы потребления, содержание в продуктах. Методы определения.

118. Жирорастворимые витамины. Функции, действие на организм, нормы потребления, содержание в продуктах. Устойчивость при технологических процессах

119. Минеральные вещества. Классификация. Функции.  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ , фосфор. Изменение содержания минеральных веществ при переработке сырья.

120. Минеральные вещества. Классификация. Функции. Калий, натрий, сера, хлор. Изменение содержания минеральных веществ при переработке сырья.

121. Микроэлементы. Функции, действие на организм, нормы потребления, содержание в продуктах. Изменение содержания микроэлементов в технологическом потоке.

122. Пищевые добавки. Цели использования. Группы. Безопасность. Запрещенные пищевые добавки. Биологически активные добавки.

123. Разрешенные пищевые добавки. Пищевые красители. Загустители.

124. Разрешенные пищевые добавки. Подсластители, ароматизаторы, усилители вкуса и аромата. Консерванты и антиоксиданты.

125. Вода в пищевых продуктах и ее роль в формировании потребительских свойств. Типы воды в пищевых продуктах. Активность воды и ее роль в процессах хранения и переработки пищевых продуктов. Структура воды.

## Примерный перечень оценочных средств (ОС)

### Контрольная работа № 1

#### Пример варианта для контрольной работы № 1

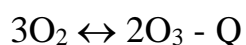
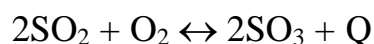
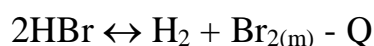
1. Составьте электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 32 и 42, учитывая, что у последнего происходит «провал» одного 5s – электрона на 4d –подуровень.

2. Как метод валентных связей (ВС) объясняет угловое строение молекулы H<sub>2</sub>S и линейное молекулы CO<sub>2</sub>.

3. На нейтрализацию 1 л раствора, содержащего 1,4 г KOH, требуется 50 см<sup>3</sup> раствора кислоты. Вычислите молярную концентрацию эквивалента раствора кислоты.

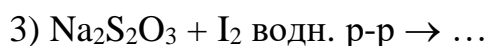
4. Гидролиз какой соли: KCl, Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, ZnCl<sub>2</sub> будет подавляться в щелочной среде. Ответ поясните

5. Укажите реакции, в которых повышение давления смещает равновесие в том же направлении, что и повышение температуры



6. Исходя из степени окисления хрома, иода и серы в соединениях K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, KI и H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, определите, какое из них является только окислителем, только восстановителем, и какое может проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства. Почему? На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнении реакции, идущей по схеме: NaCrO<sub>2</sub> + PbO<sub>2</sub> + NaOH → Na<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> + Na<sub>2</sub>PO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O

7. Напишите уравнения следующих реакций:

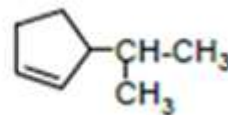
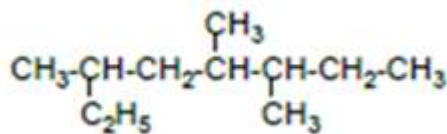


## Контрольная работа № 2

### Пример варианта для контрольной работы № 2

1. Определите вид и знак электронных эффектов атома хлора в молекулах хлоробензола и бензилхлорида и обозначьте их графически

2. Назовите соединения по номенклатуре ИЮПАК:



3. Расположите в порядке увеличения температур кипения следующие соединения: бутаналь, бутан, бутанол-1. Ответ обоснуйте.

4. Какое влияние на реакционную способность алкенов оказывают электронодонорные и электроноакцепторные заместители? Расположите в ряд по увеличению реакционной способности в реакциях электрофильного присоединения следующие соединения: этилен, винилхлорид, пропен, 2,3-диметилбутен-2 и 2-метилбутен-2. Для наиболее активного соединения напишите реакцию хлорирования. Опишите механизм реакции.

5. Напишите уравнения реакции (если такая реакция может происходить)

между бензальдегидом и следующими соединениями:

а. формальдегидом,  $\text{H}^+$

б.  $\text{KMnO}_4$ ;

в.  $\text{HCN}$ ,  $\text{H}^+$

г. гидроксиламином;

д. пропеном; е. этиловым спиртом,

е. газообразным  $\text{HCl}$ ;

ж. ацетоном,  $\text{H}^+$ ;

з.  $\text{LiAlH}_4$

6. Напишите циклическую и линейную структуру глюкозы. Перечислите основные физико-химические свойства углеводов, используемые в пищевых технологиях. Роль углеводов в цветообразовании, формировании вкуса, структуры.