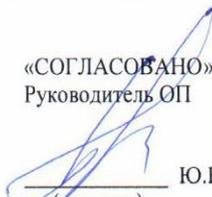




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

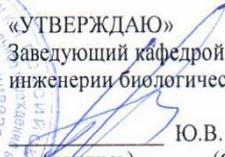
**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
Ю.В. Приходько  
(подпись) (Ф.И.О.)  
« 11 » 06 2015 г.



«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий кафедрой химии и  
инженерии биологических систем

  
Ю.В. Приходько  
(подпись) (Ф.И.О. .)  
« 11 » 06 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основы общей и пищевой химии

**Направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**  
профиль «Технология бродильных производств и виноделие»

**Форма подготовки очная**

курс 1 семестр 1-2  
лекции 72 час.  
практические занятия 36 час.  
лабораторные работы 72 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 20 /пр. 10 /лаб. -      час.  
всего часов аудиторной нагрузки 180 час.  
в том числе с использованием МАО 30 час.  
самостоятельная работа 81 час.  
контрольные работы (количество) 2  
курсовая работа / курсовой проект      -      семестр  
зачет      -      семестр  
экзамен 1,2 семестр (63 час)

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12.03.2015 № 211

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры химии и инженерии биологических систем, протокол № 10 от 11 июня 2015 г.

Заведующий кафедрой химии и инженерии биологических систем, д.т.н, проф. Ю.В. Приходько  
Составитель (ли): к.х.н., доцент Ростовская М.Ф.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

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

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (подпись)      Ю.В. Приходько  
(И.О. Фамилия)

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

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (подпись)      Ю.В. Приходько  
(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Основы общей и пищевой химии» предназначена для студентов 1 курса, обучающихся по направлению 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, профиль «Технология бродильных производств и виноделие»; входит в базовую (Б1.Б.18) часть и является обязательной для изучения.

Трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа. Учебным планом предусмотрены лекции (72 час.), практические занятия (36 час.), лабораторные работы (72 час.), и самостоятельная работа студентов (63 час.), форма итогового контроля - экзамен.

Дисциплина выступает одной из интегральных в фундаментальной подготовке специалистов данного профиля и тесно связана с такими дисциплинами как «Физико-химические свойства и методы анализа пищевых систем», «Основы общей и технической биохимии», «Методология и методы исследования в науках о пище», «Химия биологически активных веществ», «Химия отрасли».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основных понятий и законов химии: строение вещества, химическая связь, основы термодинамики и кинетики, классификация и номенклатура, химическое строение и физико-химические свойства основных классов неорганических и органических соединений, связь между строением веществ и их реакционной способностью. В рамках дисциплины «Основы общей и пищевой химии» также рассматриваются химические свойства макро- и микронутриентов пищевых продуктов, их взаимодействие друг с другом, химические изменения, происходящие с этими веществами в процессе приготовления, хранения и порчи пищевых продуктов. Акцент делается на лабораторных работах, цель которых научить студентов обращаться с лабораторной посудой и освоить основные процедуры очистки, идентификации химических соединений, освоить применение современных аналитических методов

для исследования свойств и количественного анализа компонентов пищевых продуктов.

**Цель дисциплины** «Основы общей и пищевой химии» - формирование у студентов современных представлений о строении и свойствах химических веществ, о закономерностях протекания химических процессов, развитие химического мышления и способность использовать полученные знания в профессиональной деятельности.

**Задачи:**

- дать краткое изложение наиболее значимых для химии теоретических понятий и законов, которые используются их при изучении химических свойств неорганических и органических соединений;
- сформировать современные представления о строении и свойствах основных классов неорганических и органических веществ;
- научить ориентироваться в основах химической термодинамики для оценки реакционной способности веществ;
- приобрести знания о химическом составе пищевого сырья и продуктов питания; о физико-химических превращениях веществ в процессе производства продуктов питания и хранения пищевых продуктов
- сформировать знания, умения и навыки безопасной работы в лаборатории.

Для успешного изучения дисциплины «Основы общей и пищевой химии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в учебной деятельности;

- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

- способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-1 способность определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процесса производства	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Физические и химические свойства основных классов неорганических и органических соединений.</li> <li>-Основные характеристики углеводов, липидов и белков, содержащихся в продуктах питания из растительного сырья</li> <li>-Основные химические реакции, происходящие в пищевых продуктах в процессе приготовления и хранения пищи;</li> <li>-Свойства пищевых систем, влияющие на качество готовой продукции</li> <li>-Химические процессы, происходящие при производстве продуктов питания из растительного сырья</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Пользоваться справочной, научной литературой; нормативными документами</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Способностью анализировать экспериментальные данные и на их основе делать заключение о качестве пищевых продуктов.</li> <li>-Оценкой технологических процессов и формирования качества пищевых продуктов с химической точки зрения</li> </ul>
ПК-5 способность использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Физико-химические свойства основных классов химических соединений,</li> <li>-Основы химической термодинамики для оценки физических и химических процессов</li> <li>-Механизмы органических реакций</li> <li>-Основные характеристики углеводов, липидов и белков, содержащихся в продуктах питания из растительного сырья</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Оценивать технологические процессы и формирование качества пищевых продуктов с химической точки зрения</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Навыками использования теоретических знаний в области общей, неорганической, физической, органической и пищевой химии для решения химических проблем, возникающих в процессе приготовления и хранения пищи и влияющих на качество продуктов;</li> </ul>

ПК-14 готовность проводить измерения и наблюдения, составлять описания проводимых исследований, анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций	Знает	- Физические и химические свойства основных классов неорганических и органических соединений. - Назначение лабораторного оборудования - Правила обращения с органическими и неорганическими веществами
	Умеет	- Обращаться с химическими реактивами и лабораторной посудой - Разбираться в описании лабораторных методик - Использовать основные методы анализа пищевого сырья, пищевых ингредиентов и готовых продуктов и правильно применять их для исследования конкретных объектов; - Понимать и обсуждать аналитические данные о химическом составе сырья и продуктов, - Применять аналитические данные для описания изменений, происходящих при технологических процессах, хранении и порче пищевых продуктов.
	Владеет	- Методами исследования химического состава сырья и продуктов - Умением критически анализировать результаты научных исследований

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы общей и пищевой химии» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: проблемные лекции, семинары-дискуссии, работа в малых группах.

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

Теоретическая часть курса включает в себя лекционный курс в объеме 72 часа. Интерактивные методы, применяемые в теоретическом курсе - проблемные лекции

### **Раздел I. Основы общей и неорганической химии (28 час.)**

#### **Тема 1. Предмет химии. Основные законы химии (2 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 (2 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 (2 час.)**

Химическая связь. Метод валентных связей. Метод молекулярных орбиталей.

### **Тема 4. Химическая кинетика (2 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 (2 час.)**

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

### **Тема 6. Растворы (2 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 (2 час.)**

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

### **Тема 8. s-Элементы. Подгруппы I-A и II-A (2 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 (2 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 (2 час.)**

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

**Тема 11. p-Элементы. Подгруппа VI-A (2 час.)**

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

**Тема 12. p-Элементы. Подгруппа VII-A. Галогены (2 час.)**

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

**Тема 13. d-Элементы. Элементы побочных подгрупп (2 час.)**

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

**Тема 14. Инертные газы и f-элементы (2 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 (8 час.)**

**Тема 1. Основы аналитической химии. Качественный анализ (2 час.)**

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

**Тема 2. Количественный анализ. Гравиметрия (2 час.)**

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

### **Тема 3. Количественный анализ. Титриметрия (2 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 (2 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 (20 час.)**

### **Тема 1. Теория химического строения органических соединений.**

#### **Электронные эффекты. Кислотность и основность органических соединений (2 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 ос-

нований. Кислоты и основания Льюиса. Жесткие и мягкие кислоты и основания.

## **Тема 2. Классификация реакций органических соединений. Механизм реакций органических соединений (2 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 (2 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 3. Алифатические углеводороды. Алкадиены. Алкины (2 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 4. Ароматические углеводороды (Арены) (2 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 5. Оксисоединения. Спирты. Фенолы (2 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 цен-

тра, реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре. Фенолы в качестве антиоксидантов (антиокислителей).

### **Тема 6. Оксосоединения. Альдегиды и кетоны (2 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 7. Карбоновые кислоты. Функциональные производные карбоновых кислот. Жиры (2 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 8. Амины (2 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 9. Углеводы (2 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 10. Аминокислоты и белки (2 часа).**

Классификация и номенклатура аминокислот. Нахождение в природе. Стереоизомерия. 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 (16 час.)**

## **Тема 1. Предмет пищевой химии. Классификация веществ, входящих в состав пищевых продуктов. Вода в пищевых продуктах (2 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 (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 (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, геле-

образование, 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 (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 (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 пи-

щевых продуктов. Пути улучшения минерального состава пищевых продуктов.

### **Тема 6. Витамины (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 (2 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; текстуранты и эмульгаторы; стабилизаторы и загустители; заменители жира; усилители вкуса и аромата.

### **Тема 8. Безопасность пищевых продуктов Контаминанты (2 час.)**

Опасности естественного происхождения: токсичные компоненты пищевых продуктов растительного происхождения, токсичные 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**

### **Практические занятия (36 час.)**

## **Раздел 1. Основы общей и неорганической химии (18 час.)**

### **Практическое занятие №1 «Основные законы химии» (2 час.)**

Основные понятия химии: относительная атомная масса, моль, молярная масса. Количественные соотношения в химии: закон сохранения энергии, закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон Авогадро.

### **Практическое занятие №2 «Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева» (2 час.)**

Строение атома. Теория Бора. 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

### **Практическое занятие №3 «Химическая связь» (2 час.)**

Понятие о химической связи. Образование металлической, ионной связи. Образование ковалентной связи, неполярная ковалентная связь, полярная ковалентная связь. Метод валентных связей. Метод молекулярных орбиталей.

### **Практическое занятие №4 «Скорость химических реакций и химическое равновесие» (2 час.)**

Обратимые и необратимые реакции. Скорость химической реакции. Понятие о химическом равновесии, Константа равновесия. Закон действия масс, его применение для расчетов скорости реакций. Смещение равновесия, принцип Ле-Шателье.

### **Практическое занятие №5 «Химическая термодинамика» (2 час.)**

Основные понятия химической термодинамики, первое начало. Внутренняя энергия и энтальпия. Закон Гесса и следствия из него. Теплоты образования и сгорания веществ.

Второе начало термодинамики. Термодинамические обратимые и необратимые процессы. Энтропия и термодинамическая вероятность состояния системы.

### **Практическое занятие №6 Растворы (2 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.

### **Практические занятия №7 «s-Элементы. Подгруппы I-A и II-A. p-Элементы. Подгруппы III-A и IV-A» (2 час.)**

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

### **Практическое занятие №8 «p-Элементы. Подгруппы V-A VI-A VII-A. Галогены. d-Элементы. Элементы побочных подгрупп» (2 час.)**

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

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

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

Элементы побочных подгрупп. Строение атомов, характерные степени окисления, химические свойства.

### **Практическое занятие №9. Контрольная работа (2 час.)**

## **Раздел 3. Основы органической химии (18 час.)**

### **Практическое занятие №10 «Классификация, номенклатура и изомерия органических соединений» (2 час.)**

Принцип построения органических соединений. Углеродный скелет, радикал, функциональная группа. Классификация органических соединений. Номенклатура. Изомерия органических молекул: геометрическая; пространственная (цис-, транс-, E,Z), стереоизомерия. Работа с молекулярными моделями.

**Практическое занятие №11 «Взаимное влияние атомов и виды передачи электронных эффектов. Кислотно-основные свойства органических соединений» (2 час.)**

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 Льюиса.

**Практическое занятие №12 «Алифатические углеводороды» (2 час.)**

Алканы. Источники и химические свойства. Алкены. Способы получения и химические свойства. Механизм реакций электрофильного присоединения. Алкины. Способы получения и химические свойства.

**Практическое занятие №13 «Ароматические углеводороды» (2 час.)**

Бензол. Строение и химические свойства. Механизм реакций электрофильного замещения. Арены. Заместители 1 и 2 рода.

**Практическое занятие №14 «Спирты, фенолы» (2 час.)**

Классификация. 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. 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).

**Практическое занятие №15 «Карбонильные соединения» (2 час.)**

Строение, изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов, природа карбонильной группы ( $\sigma$  и  $\pi$ -связь), полярность связи  $C=O$ . Получение альдегидов и кетонов. Физические свойства. Химические свойства. Реакции окис-

ления и восстановления. Реакции нуклеофильного присоединения. Галоформная реакция. Реакции конденсации альдегидов и кетонов. Причины активности метиленовой группы. Альдольно-кетоновая конденсация.

#### **Практическое занятие №16 «Карбоновые кислоты» (2 час.)**

Номенклатура. Особенности строения карбоксильной группы. Способы получения кислот. Физические свойства карбоновых кислот. Водородные связи. Химические свойства: кислотность, образование солей. Получение и свойства функциональных производных: сложных эфиров, хлорангидридов, амидов, ангидридов. Жиры. Химические свойства триацилглицеридов: гидролиз, омыление, гидрогенизация, ацидолиз, переэтерификация, окисление.

#### **Практическое занятие №17 «Органические соединения азота: амины, азо- и diaзосоединения» (2 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.

#### **Практическое занятие №18. Контрольная работа (2 час.)**

### **Лабораторные работы (72 час.)**

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

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

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

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

**Лабораторная работа № 7 Качественный анализ катионов и анионов (4 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 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 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 часа).**

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

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

**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) (4 часа).**

**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-динитрофенилгидразонов и ТСХ-анализ напитков на содержание красителей

**Лабораторная работа № 13. Спирты, фенолы, простые эфиры (4 часа).**

**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 (4 часа).**

**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 (4 часа).**

**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 (4 часа).**

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

**Лабораторная работа № 17. Определение содержания общего сахара в пищевых продуктах (4 часа)**

**Цель :** определить содержание общего сахара в исследуемом пищевом продукте методом спектрофотометрии

**Лабораторная работа № 18. Определение содержания ионов кальция в соках и винах (4 часа)**

**Цель:** определить содержание ионов кальция в жидких пищевых продуктах титриметрическим методом

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Органическая 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	ПК-1	знает	Собеседование (УО-1)	
			умеет	Лабораторные работы (ПР-6)	
			владеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)	
2	Раздел 2. Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа	ПК-1	знает	Собеседование (УО-1)	
			умеет	Лабораторные работы (ПР-6)	
			владеет	Выполнение экспериментальной задачи	
3	Раздел 3. Основы органической химии	ПК-1	знает	Собеседование (УО-1)	
			умеет	Лабораторные работы (ПР-6)	
			владеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)	
4	Раздел 4. Основы пищевой химии	ПК-1	знает	Собеседование (УО-1)	
			умеет	Лабораторные работы (ПР-6)	
			владеет	Выполнение экспериментальной задачи	
5	Раздел 1. Основы общей и неорганической химии	ПК-5	знает	Собеседование (УО-1)	
			умеет	Лабораторные работы (ПР-6)	
			владеет	Контрольная работа №1 (ПР-2)	
6	Раздел 2. Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа	ПК-5	знает	Собеседование (УО-1)	
			умеет	Лабораторные работы (ПР-6)	
			владеет	Выполнение экспериментальной задачи	

7	Раздел 3. Основы органической химии	ПК-5	знает	Собеседование (УО-1)	
			умеет	Лабораторные работы (ПР-6)	
			владеет	Контрольная работа №2 (ПР-2)	
8	Раздел 4. Основы пищевой химии	ПК-5	знает	Собеседование (УО-1)	
			умеет	Лабораторные работы (ПР-6)	
			владеет	Выполнение экспериментальной задачи	
9	Раздел 1. Основы общей и неорганической химии	ПК-14	знает	Собеседование (УО-1)	
			умеет	Лабораторные работы (ПР-6)	
			владеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)	
10	Раздел 2. Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа	ПК-14	знает	Собеседование (УО-1)	
			умеет	Лабораторные работы (ПР-6)	
			владеет	Выполнение экспериментальной задачи	
11	Раздел 3. Основы органической химии	ПК-14	знает	Собеседование (УО-1)	
			умеет	Лабораторные работы (ПР-6)	
			владеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)	
12	Раздел 4. Основы пищевой химии	ПК-14	знает	Собеседование (УО-1)	
			умеет	Лабораторные работы (ПР-6)	
			владеет	Выполнение экспериментальной задачи	
	Разделы 1-2				Экзамен. Вопросы к экзамену Приложение 2
	Разделы 3-4				Экзамен. Вопросы к экзамену Приложение 2

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. Коровин, Н.В. Общая химия : учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования / Н.В. Коровин. – 13-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательский центр «Академия», 2011. – 496 с.  
[https://drive.google.com/file/d/1G0k8G3oHGnNqsnQ0q\\_HdliHjLJmxEGXd/view](https://drive.google.com/file/d/1G0k8G3oHGnNqsnQ0q_HdliHjLJmxEGXd/view)
2. Глинка, Н.Л. Общая химия: учебное пособие / Н.Л. Глинка. – Москва: КНО-РУС, 2011. – 752 с.  
<https://studfiles.net/preview/6128396/>
3. Макарова, Н.А. Органическая химия: учеб. Пособие / сост. Н.А. Макарова. — Краснодар: КубГАУ, 2013. — 204 с.  
<https://studfiles.net/preview/6055098/>
4. Органическая химия. Учебник под ред. Н.А. Тюкавкиной / В.Л. Белобородов, С.Э. Зурабян, А.П. Лузин и др.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 640 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Geotar:GeotarISBN9785970432921&theme=FEFU>
5. Килимник, А.Б. Физическая химия: учебное пособие / А.Б. Килимник. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 108 с.  
<http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2008/klimnik-1.pdf>
6. Пищевая химия. Под ред. Нечаева А.П..- С.-Пб.: ГИОРД, 2012. - 669с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:664688&theme=FEFU>

### **Дополнительная литература**

1. Кузнецов, В.И. Общая химия : тенденции развития / В. И. Кузнецов. - Москва : Высшая школа , 1989. - 288 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:26760&theme=FEFU>

2. Дробашева, Т.И. Общая химия : учебник / Т. И. Дробашева. - Ростов-на-Дону : Феникс , 2004. - 446 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:7269&theme=FEFU>

3. Пономарев, В. Д. Аналитическая химия : учебник для фармацевтических и медицинских институтов в 2 ч. : ч. 2 . Количественный анализ / В. Д. Пономарев. - Москва : Высшая школа , 1982. - 288 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:240876&theme=FEFU>

4. Васильев, В. П. Аналитическая химия : учебник для вузов [в 2 кн.] : кн. 1 . Титриметрические и гравиметрические методы анализа / В. П. Васильев. - Москва : Дрофа , 2004. - 367 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:339952&theme=FEFU>

5. Артеменко, А. И. Органическая химия : учебник для нехимических специальностей вузов / А. И. Артеменко. - Москва : Высшая школа , 2003. - 605 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:299061&theme=FEFU>

6. Иванов, В. Г. Органическая химия : учебное пособие для вузов / В. Г. Иванов, В. А. Горленко, О. Н. Гева. - Москва : Мастерство , 2003. - 621 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:4784&theme=FEFU>

7. Органикум: лабораторное руководство в 2 т /Х. Беккер, Г. Домшке, Э.Фангхель и др. – М.: Мир, 1992. – 472 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:37338&theme=FEFU>

8. Иванов В.Г. Практикум по органической химии : Учебное пособие для вузов / В. Г. Иванов, О. Н. Гева, Ю. Г. Гаверова. - Москва: Академия, 2002. – 288 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:13720&theme=FEFU>

9. Иванов В.Г. Сборник задач и упражнений по органической химии В. Г. Иванов, О. Н. Гева, Ю. Г. Гаверова. - Москва: Академия, 2007. – 319 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:415992&theme=FEFU>

10. Коренман Я.И. Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов. В 4-х кн. М.: Колосс, 2005

<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?term>

11. Химический состав и энергетическая ценность пищевых продуктов: справочник МакКанса и Уиддоусона / пер. с англ. под общ. ред. А. К. Батурина. — СПб.: Профессия, 2006. — 416

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:348203&theme=FEFU>

12. Скурихин И.М.(ред.) Химический состав пищевых продуктов. Кн. 2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро - и микро - элементов, органических кислот и углеводов— М.: Агропромиздат, 1987. - 360 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:315773&theme=FEFU>

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY  
<https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Научная библиотека ДВФУ <http://www.dvfu.ru/web/library/nb1>
3. Электронно-библиотечная система <http://znanium.com/>
4. Электронно-библиотечная система <http://e.lanbook.com/>
5. Студенческая электронная библиотека <http://www.studentlibrary.ru/>

### Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Мультимедийная аудитория г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус М	– Microsoft Office Professional Plus 2010; – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); – 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; – АBBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li> <li>– ESET Endpoint Security - комплексная защита рабочих станций на базе ОС Windows. Поддержка виртуализации + новые технологии;</li> <li>– WinDjView 2.0.2 - программа для распознавания и просмотра файлов с одноименным форматом DJV и DjVu;</li> <li>– Auslogics Disk Defrag - программа для оптимизации ПК и тонкой настройки операционной системы</li> </ul>
--	--

## **1.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 «химия элементоорганических и координационных соединений».

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 практическим

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 «органическая 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 практическим 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 практическим занятиям.

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 выражать 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 зачету и экзамену**

В процессе подготовки к зачету и экзамену, следует ликвидировать имеющиеся пробелы в знаниях, углубить, систематизировать и упорядочить знания. Особое внимание следует уделить организации подготовки к зачету и 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 зачету и 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 специализированной лекционной аудитории, оснащённой мультимедийным оборудованием, а также справочными материалами и раздаточный учебно-методический материал. Для проведения лабораторного практикума необходимо наличие химической лаборатории, оснащенной необходимым оборудованием, химической посудой и реактивами.

Наименование оборудованных помещений	Перечень основного оборудования
Мультимедийная аудитория г.Владивосток, о.Русский п Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М311 Площадь 96,2 м <sup>2</sup> адь 74,6 м <sup>2</sup>	Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK с Источником бесперебойного питания Powercom SKP-1000A; Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования

	<p>CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; Сетевой контроллер управления Extron IPL T S4; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p>
<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)</p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.</p> <p>Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>
<p>Химическая лаборатория Владивосток, о.Русский п Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М315</p>	<p>Кондуктометр, поляриметр, спектофотометр, химическая посуда, сушильный шкаф</p>
<p>Химическая лаборатория Владивосток, о.Русский п Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М316</p>	<p>pH – метры, насос Комовского вакуумный, спектофотометр, приборы для определения температуры плавления, рефрактометр, центрифуга, поляриметр, колбонагеватели. холодильники Либиха, химическая посуда</p>



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

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Основы общей и пищевой химии»

**Направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**  
профиль «Технология бродильных производств и виноделие»

**Форма подготовки очная**

Владивосток  
2015

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой, подготовка к ПР №1	1ч	Опрос перед началом занятия. (Раздел 1. Вопросы 1)
2	2 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой, подготовка к ЛР №1	1ч	Отчет о лабораторной работе №1 (Раздел 1. Вопросы 8-9)
3	3 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой, подготовка к ПР №2	1ч	Опрос перед началом занятия. (Раздел 1. Вопросы 2-5)
4	4 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой, подготовка к ЛР №2	1ч	Отчет о лабораторной работе №2 (Раздел 1. Вопрос 13)
5	5 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой, подготовка к ПР №3	1ч	Работа в малых группах (Раздел 1. Вопросы 6-7)
6	6 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой, подготовка к ЛР №3	1ч	Отчет о лабораторной работе №3 (Раздел 1. Вопросы 14-19)
7	7 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой, подготовка к ПР №4	1ч	Опрос перед началом занятия. (Раздел 1. Вопросы 8-9)
8	8 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой, подготовка к ЛР №4	1ч	Защита лабораторной работы №4 (Раздел 1. Вопросы 22-23)
9	9 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой, подготовка к ПР №5	1ч	Работа в малых группах (Раздел 1. Вопросы 11-12)
10	10 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой, подготовка к ЛР №5	1ч	Отчет о лабораторной работе №5 (Раздел 1. Вопрос 24)
11	11 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой, подготовка к ПР №6	1ч	Опрос перед началом занятия (Раздел 1. Вопросы 13-19)
12	12 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой, подготовка к ЛР №6	1ч	Отчет о лабораторной работе №6 Раздел 1. Вопросы 29-30)

13	13 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой, подготовка к ПР №7	1ч	Опрос перед началом занятия. (Раздел 1. Вопросы 26-28)
14	14 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой, подготовка к ЛР №7	1ч	Отчет о лабораторной работе №7 Раздел 2. Вопросы 1-4)
15	15 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой, подготовка к ПР №8	1ч	Опрос перед началом занятия. (Раздел 1. Вопросы 1-5) (Раздел 1. Вопросы 29-33)
16	16 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой, подготовка к ЛР №8	1ч	Отчет о лабораторной работе №8 Раздел 2. Вопросы 8-11)
17	17 неделя	Подготовка к контрольной работе	1ч	Контрольная работа №1(Раздел 1. Вопросы 1-36)
18	18 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой, подготовка к ЛР №9	1ч	Отчет о лабораторной работе №9 (Раздел 2. Вопросы 16-17)
			36 ч	Экзамен
19	19 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой, подготовка к ПР №10	4ч	Опрос перед началом занятия. (Раздел 3. Вопросы 1-5)
20	20 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой, подготовка к ЛР №10	4ч	Отчет о лабораторной работе №10
21	21 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой, подготовка к ПР №11	4ч	Опрос перед началом занятия. (Раздел 3. Вопросы 6-15)
22	22 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой, подготовка к ЛР №11	4ч	Отчет о лабораторной работе №11
23	23 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой, подготовка к ПР №12	3ч	Опрос перед началом занятия. (Раздел 1. Вопросы 16-24)
24	24 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой, подготовка к ЛР №12	3ч	Отчет о лабораторной работе №12
25	25 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой, подготовка к ПР №13	3ч	Опрос перед началом занятия. (Раздел 3. Вопросы 25-28)

26	26 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой, подготовка к ЛР №13	3ч	Отчет о лабораторной работе №13
27	27 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой, подготовка к ПР №14	3ч	Опрос перед началом занятия. (Раздел . Вопросы 29-32)
28	28 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой, подготовка к ЛР №14	3ч	Отчет о лабораторной работе №14
29	29 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой, подготовка к ПР №15	3ч	Опрос перед началом занятия. (Раздел 3. Вопросы 33-36)
30	30 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой, подготовка к ЛР №15	4ч	Отчет о лабораторной работе №15
31	31 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой, подготовка к ПР №16	3ч	Опрос перед началом занятия. (Раздел 3. Вопросы 37-41)
32	32 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой, подготовка к ЛР №16	3ч	Отчет о лабораторной работе №16
33	33 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой, подготовка к ПР №17	3 ч	Опрос перед началом занятия. (Раздел 3. Вопросы 42-44)
34	34 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой, подготовка к ЛР №17	4ч	Защита лабораторной работы №17
35	35 неделя	Подготовка к контрольной работе №2	5 ч	Контрольная работа №2 (Раздел 3. Вопросы 1-44)
36	36 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой, подготовка к ПР №18	4ч	Защита лабораторной работы №18
			27ч	Экзамен

**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 (кислотно-основное, комплексометрическое, осадительное, окислительно-восстановительное).

10. Кислотно-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. Стереоизомерия 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. Стереои́зомерия  $\alpha$ -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 ру-

ководстве 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»**  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Основы общей и пищевой химии»  
**Направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**  
профиль «Технология бродильных производств и виноделие»  
**Форма подготовки очная**

Владивосток  
2015

## Паспорт ФОС

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
ПК-1 способность определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процесса производства	знает (пороговый уровень)	-Физические химические свойства основных классов неорганических и органических соединений. -Основные характеристики углеводов, липидов и белков, содержащихся в продуктах питания из растительного сырья -Основные химические реакции, происходящие в пищевых продуктах в процессе приготовления и хранения пищи; -Свойства пищевых систем, влияющие на качество готовой продукции -Химические процессы, происходящие при производстве продуктов питания из растительного сырья	Знает об основных физических и химических свойствах неорганических, органических соединений, биополимеров, о химических процессах, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья	Способность разбираться в химических процессах происходящие в пищевых продуктах в процессе приготовления и хранения пищи;	45-64
	умеет (продвину-)	Пользоваться справочной,	Умеет применять получен-	Способность оценивать	65-84

	тый)	научной литературой; нормативными документами	ные знания для поиска необходимой информации	свойства сырья по химическим показателям	
	владеет (высокий)	Способностью анализировать экспериментальные данные и на их основе делать заключение о качестве пищевых продуктов. -Оценкой технологических процессов и формирования качества пищевых продуктов с химической точки зрения	Владеет аналитическими методиками, может интерпретировать результаты анализа и соотносить их с нормативными документами	Способность применять методы химического анализа для определения химических показателей продукции и на их основе делать заключения о качестве продукции.	85-100
ПК-5 способность использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья	знает (пороговый уровень)	-Физико-химические свойства основных классов химических соединений, -Основы химической термодинамики для оценки физических и химических процессов -Механизмы органических реакций -Основные характеристики углеводов, липидов и белков, содержащихся в продуктах питания из растительного сырья	Знает основные свойства различных химических веществ, реакции, в которые вступают данные соединения, влияние внешних условий на химические реакции	Способность разбираться в процессах, происходящих в процессе хранения и приготовления пищевых продуктов	45-64

	умеет (продвину-тый)	-Оценивать технологические процес-сы и форми-рование каче-ства пищевых продуктов с химической точки зрения	Умеет оценить влияние раз-личных техно-логических процессов на показатели ка-чества продук-та	Способность соотнести зи-менение пока-зателей про-дукта и ис-пользуемую технологию	65-84
	владеет (высокий)	Навыками ис-пользования теоретиче-ских знаний в области об-щей, неорга-нической, фи-зической, ор-ганической и пищевой хи-мии для реше-ния хими-ческих про-блем, возни-кающих в процессе при-готовления и хранения пи-щи и влияю-щих на каче-ство продук-тов;	Владеет навы-ками примене-ния теоретических знаний в обла-сти общей, не-органической, физической, органической и пищевой хи-мии для реше-ния хими-ческих проблем, возникающих в процессе при-готовления и хранения пищи и влияющих на качество про-дуктов;	Способен при-менять полу-ченные знания в различных разделах хи-мии для освоения фи-зических, хи-мических, про-цессов проис-ходящих при производстве продуктов пи-тания из расти-тельного сырья	85-100
ПК-14 готов-ность проводить измерения и наблюдения, составлять описа-ния проводимых исследований, анализировать результаты ис-следований и использовать их при написании отчетов и науч-ных публикаций	знает (по-роговый уровень)	- Физические и химические свойства ос-новных клас-сов неоргани-ческих и ор-ганических соединений. -Назначение лабораторно-го оборудова-ния -Правила об-ращения с ор-ганическими и неорганиче-скими веще-ствами Знает как ве-сти лабора-торный жур-	Знает как об-ращаться с хи-мическими ве-ществами и ла-бораторным оборудованием, как пра-вильно записы-вать свои наблюдения эксперименты и как представ-лять их в отче-тах и научных публикациях	Знает как про-водить анали-зы и интерпре-тировать их результаты	45-64

		нал, описывать эксперименты и наблюдения			
	умеет (продвинутый)	<p>-Обращаться с химическими реактивами и лабораторной посудой</p> <p>-Разбираться в описании лабораторных методик;</p> <p>Использовать основные методы анализа пищевого сырья, пищевых ингредиентов и готовых продуктов и правильно применять их для исследования конкретных объектов;</p> <p>-Понимать и обсуждать аналитические данные о химическом составе сырья и продуктов,</p> <p>-Применять аналитические данные для описания изменений, происходящих при технологических процессах, хранении и порче пищевых продуктов.</p>	Умеет проводить некоторые анализы пищевых продуктов и применять полученные данные для оценки качества продуктов, использовать их при написании отчетов и научных публикаций	Способность Использовать аналитические данные для оценки качества продуктов, использовать их при написании отчетов и научных публикаций	65-84
	владеет (высокий)	-Методами исследования химического состава сырья	Владение Методами исследования химического со-	Способность проводить измерения и наблюдения,	85-100

		и продуктов -Умением критически анализировать результаты научных исследований	става сырья и продуктов, умением критически анализировать результаты научных и исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций исследований и	составлять описания проводимых исследований, анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций	
--	--	--	---	---	--

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

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Основы общей и пищевой химии» 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 (практические занятия, 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

Баллы, необходимые для оценки итогового теста	Оценка зачета	Требования к оформленным компетенциям в устном ответе студента
100-86	«отлично»	«Отлично» выставляется студенту, у которого сформированы знания по основным разделам химии. Умеет успешно их применять для решения задач и объяснения химических явлений
85-76	«хорошо»	«Хорошо» выставляется студенту у которого сформированы знания учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности
75-61	«удовлетворительно»	«Удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой, но имеющим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменацион-

		ных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
60-0	«неудовлетворительно»	Оценка неудовлетворительно выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно с большими затруднениями выполняет практические работы и не может продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 1. Вопросы к экзамену (1 семестр)

### 2. Раздел 1,2 «Основы общей и аналитической химии»

3. Периодический закон (ПЗ) Д.И. Менделеева и его трактовка на основе квантово- механической теории строения атомов.
4. Структура Периодической системы элементов (ПСЭ): периоды, группы, семейства, s-, p-, d-, f-классификация элементов (блоки).
5. Периодический характер изменения свойств атомов элементов: радиус, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, относительная электроотрицательность (ОЭО).
6. Определяющая роль внешних электронных оболочек для химических свойств элементов.
7. Периодический характер изменения свойств простых веществ, оксидов и водородных соединений элементов.
8. Типы химических связей и физико-химические свойства соединений с ковалентной, ионной и металлической связью.
9. Направленность ковалентной связи как следствие условия максимального перекрывания орбиталей. Поляризуемость и полярность ковалентной связи.
10. Гибридизация атомных орбиталей.
11. Пространственное расположение атомов в молекулах. Характерные структуры трех-, четырех-, пяти- и шестиатомных молекул.
12. Межмолекулярные взаимодействия и их природа. Энергия межмолекулярного взаимодействия.

13. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие.
14. Водородная связь и ее разновидности.
15. Химические свойства металлов, кислот, солей, оксидов и гидроксидов.
16. Основные определения: раствор, растворитель, растворенное вещество, электролиты.
17. Степень и константа ионизации.
18. Гетерогенное равновесие. Произведение растворимости.
19. Условия растворения и образования осадков.
20. Ионное произведение воды.
21. Водородный показатель. pH растворов сильных кислот и оснований.
22. Растворы слабых электролитов. Константа ионизации (диссоциации).  
Ступенчатый характер ионизации.
23. Теории кислот и оснований (Аррениуса, Льюиса, Бренстеда-Лоури).
24. Константы кислотности и основности.
25. Процессы ионизации, гидролиза, нейтрализации с точки зрения различных теорий кислот и оснований.
26. pH растворов слабых кислот, оснований, гидролизующих солей.
27. Амфотерные электролиты (амфолиты).
28. Буферные растворы. Состав, принцип действия. Буферная емкость и факторы, влияющие на нее.
29. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
30. Закон действующих масс.
31. Константа химического равновесия.
32. Порядок химической реакции
33. Основные типы ОВР
34. Электродный потенциал
35. Направление протекания ОВР
36. Основные понятия химической термодинамики, первое начало. Внутренняя энергия и энтальпия. .

37. Второе начало термодинамики. Энтропия и термодинамическая вероятность системы.
38. Химическое равновесие. Константа равновесия. Уравнение изотермы Вант-Гоффа. Особенности химического равновесия в гетерогенных системах.
39. Принцип смещения равновесия Ле Шателье.
40. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса и его применение. Анализ
41. Элементы I группы. Главная и побочная подгруппы.
42. Щелочные металлы. Свойства, соединения.
43. Щелочно-земельные металлы.
44. Оксиды, гидроксиды щелочно-земельных металлов.
45. Применение солей кальция, магния, бария.
46. Цинк: физические и химические свойства.
47. Ртуть, кадмий: физические и химические свойства.
48. Медь. Получение, свойства, применение. .
49. Растворимость и гидролизруемость солей меди.
50. Элементы III-A группы.
51. Алюминий, свойства, получение, применение. Соединения алюминия.
52. Главная и побочная подгруппы IV группы.
53. Углерод, свойства и применение.
54. Свинец, получение, свойства, окислительно-восстановительные свойства свинца.
55. Общие свойства элементов V- A группы.
56. Фосфор и его соединения.
57. Элементы V -A группы.
58. Азот. Свойства азота. Аммиак. Соли аммония. Азотная кислота и азотистая кислота, их свойства.
59. Элементы VI группы.
60. Сера: физические и химические свойства. Оксиды серы, сероводород, серная, сернистая и тиосерная кислоты их свойства.

61. Хром, свойства, применение. Оксиды и гидроксиды хрома. Соли хрома. Окислительные свойства хрома (VI).
62. Хлор, свойства, применение. Указать его кислородные и водородные соединения, их свойства.
63. Марганец. Природные соединения марганца. Соединения марганца со степенями окисления +2, +4, +6, +7. Окислительно-восстановительные свойства марганца (VII) в зависимости от pH Среды.
64. Железо, получение, свойства, применение. Оксиды, гидроксиды железа. Соли железа.
65. Титриметрический анализ. Сущность метода. Расчеты в титриметрии.
66. Виды титрования (кислотно-основное, комплексометрическое, осадительное, окислительно-восстановительное).
67. Кислотно-основное титрование. Титрование сильной кислоты сильным основанием. Титрование слабых кислот и слабых оснований. Расчеты результатов титрования.
68. Кислотно-основное титрование. Расчеты кривых титрования. Титрование полипротонных кислот.

### **Вопросы к экзамену (2семестр)**

#### **Раздел 3,4 «Основы органической и пищевой химии»**

1. Предмет органической химии. Сырьевые источники получения органических соединений. Теория строения А.М. Бутлерова. Представление о химической связи. Классификация органических соединений.
2. Природа ковалентной связи.  $\delta$ - и  $\pi$ -связи.  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$ -гибридизация. Классификация органических соединений. Функциональные характеристические группы.
3. Классификация органических соединений. Основные типы изомерии органических соединений
4. Классификация реакций органических соединений

5. Важнейшие методы исследования органических соединений, установление их структуры
6. Алканы. Строение, изомерия, номенклатура. Основные методы получения. Химические свойства. Циклоалканы.
7. Алкены. Строение:  $sp^2$  –гибридизация,  $\delta$ - и  $\pi$ -связи. Изомерия, номенклатура. Методы получения, физические и химические свойства. Правило Морковникова.
8. Алкены. Реакции присоединения. Направление присоединения к алкенам – механизм реакции. Карбокатионы. Реакции полимеризации: радикальный и ионный механизм.
9. Алкадиены. Строение, номенклатура. Методы получения, химические свойства. Полимеризация.
10. Алкины. Электронное строение тройной связи. Гомологический ряд. Номенклатура. Методы получения. Физические и химические свойства.
11. Алифатические углеводороды: алканы, алкены, алкины, алкадиены. Сравнительная характеристика строения и химических свойств насыщенных и ненасыщенных углеводородов. Качественные реакции.
12. Ароматические углеводороды. Электронное строение ароматических циклов. Гомологический ряд, номенклатура. Методы синтеза, химические свойства.
13. Электрофильное замещение в ароматическом ряду. Механизм.
14. Жирноароматические углеводороды (арены). Заместители первого и второго рода. Реакционная способность и ориентация в реакциях электрофильного замещения.
15. Спирты. Классификация и номенклатура. Методы синтеза. Физические и химические свойства.
16. Многоатомные спирты. Этиленгликоль. Получение и химические свойства. Глицерин, его получение, свойства. Понятие о жирах.
17. Фенолы. Методы синтеза. Физические и химические свойства. Отличия от химических свойств спиртов

18. Карбонильные соединения. Электронное строение карбонильной группы. Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства. Альдожно-кетоновая конденсация.
19. Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Сравнительная характеристика строения и химических свойств. Механизм реакции нуклеофильного присоединения.
20. Карбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы. Классификация и номенклатура. Методы синтеза. Физические и химические свойства.
21. Дикарбоновые кислоты. Номенклатура и химические свойства. Полимеры на основе дикарбоновых кислот.
22. Кетокислоты. Номенклатура и химические свойства. Кето-енольная таутомерия.
23. Оксикислоты. Номенклатура и химические свойства. Оптическая изомерия.
24. Высшие карбоновые кислоты – предельные и непредельные. Жиры, их строение, химические свойства. Получение мыла. Отверждение жиров.
25. Классификация липидов. Ацилглицериды. Высшие спирты. Воски. Фосфолипиды. Гиколипиды. Строение. Свойства.
26. Амины. Строение, номенклатура. Способы синтеза. Физические и химические свойства.
27. Соли диазония. Получение, строение, устойчивость. Химические свойства. Диазогидраты, диазотаты. Реакции замещения диазогруппы в ароматических солях диазония (реакции с выделением азота).
28. Органические кислоты и органические основания. Влияние заместителей на силу кислот и оснований.
29. Углеводы. Классификация, распространение в природе. Моносахариды. Гексозы: глюкоза, фруктоза. Их строение – алициклическая и циклические формы. Химические доказательства существования той и другой формы.

30. Моносахариды. Химические свойства.
31. Моносахариды. Оптические изомеры глюкозы. Таутомерные превращения. Явление мутаротации.
32. Дисахариды. Классификация. Мальтоза, лактоза, сахароза. Строение, получение, физические и химические свойства.
33. Полисахариды. Крахмал. Строение, свойства, гидролиз. Амилоза и амилопектин.
34. Целлюлоза. Строение, химические свойства, практическое использование.
35. Аминокислоты, их классификация, номенклатура.  $\alpha$ -аминокислоты: способы получения, химические свойства, дипольные ионы.
36. Белки, их строение, структура, химические свойства. Функции белков в живом организме.
37. Предмет пищевой химии. Значение пищи как источника энергии, носителя и предшественника биологически активных веществ. Классификация веществ, обнаруживаемых в пищевых продуктах.
38. Функции и содержание углеводов в пищевых продуктах. Классификация углеводов. Моно- и дисахариды.
39. Физиологическое значение углеводов, суточная норма. Полисахариды. Крахмал: амилоза и амилопектин. Промежуточные и конечные продукты гидролиза крахмала. Декстрины.
40. Полисахариды пищевых продуктов. Превращения углеводов при производстве пищевых продуктов. Методы определения углеводов в продуктах питания.
41. Физико-химические свойства углеводов, используемые в пищевых технологиях. Роль углеводов в цветообразовании, формировании вкуса, структуры.
42. Белки. Физиологическое значение. Образование пептидов, пептидная связь. Структура белков. Денатурация белков.

43. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Биологическая ценность белка. Аминокислотный скор. Усвояемость белков.
44. Превращения белков в технологическом процессе и при хранении. Белковая недостаточность.
45. Функционально-технологические свойства белков, используемые при производстве пищевых продуктов. Основные пищевые источники белка.
46. Классификация липидов. Триглицериды. Характеристика жирных кислот, входящих в состав глицеридов. Связь жирно-кислотного состава с консистенцией жиров.
47. Липиды. Физиологическая роль в организме. Химические свойства глицеридов: гидрогенизация жиров (саломас и маргарин), перэтерификация, окисление.
48. Классификация липидов. Виды порчи жиров. Аналитические числа.
49. Классификация липидов. Физиологическая роль в организме. Воски. Фосфо- и гликолипиды.
50. Классификация витаминов. Витамины группы В. Функции и эффект действия в организме. Суточные нормы потребления и содержание в продуктах питания. Устойчивость при технологических процессах.
51. Водорастворимые витамины. Витамин С (аскорбиновая кислота). Строение молекулы, функции, действие на организм. Нормы потребления, содержание в продуктах. Методы определения.
52. Жирорастворимые витамины. Функции, действие на организм, нормы потребления, содержание в продуктах. Устойчивость при технологических процессах
53. Минеральные вещества. Классификация. Функции.  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ , фосфор. Изменение содержания минеральных веществ при переработке сырья.
54. Минеральные вещества. Классификация. Функции. Калий, натрий, сера, хлор. Изменение содержания минеральных веществ при переработке сырья.

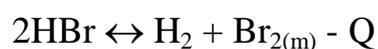
55. Микроэлементы. Функции, действие на организм, нормы потребления, содержание в продуктах. Изменение содержания микроэлементов в технологическом потоке.
56. Пищевые добавки. Цели использования. Группы. Безопасность. Запрещенные пищевые добавки. Биологически активные добавки.
57. Разрешенные пищевые добавки. Пищевые красители. Загустители.
58. Разрешенные пищевые добавки. Подсластители, ароматизаторы, усилители вкуса и аромата. Консерванты и антиоксиданты.
59. 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.

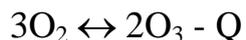
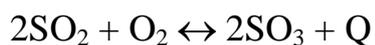
### **Примерный перечень оценочных средств (ОС)**

#### **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  $H_2S$  и линейное строение молекулы  $CO_2$ .
3. На нейтрализацию 1 л раствора, содержащего 1,4 г КОН, требуется  $50\text{ см}^3$  раствора кислоты. Вычислите молярную концентрацию эквивалента раствора кислоты.
4. Гидролиз какой соли:  $KCl$ ,  $Na_3PO_4$ ,  $ZnCl_2$ . будет подавляться в щелочной среде. Ответ поясните
5. Укажите реакции, в которых повышение давления смещает равновесие в том же направлении, что и повышение температуры



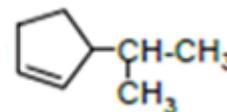
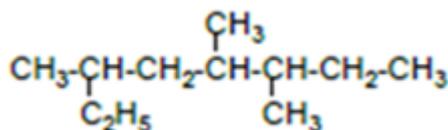


6. Исходя из степени окисления хрома, иода и серы в соединениях  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{KI}$  и  $\text{H}_2\text{SO}_3$ , определите, какое из них является только окислителем, только восстановителем, и какое может проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства. Почему? На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнении реакции, идущей по схеме:  $\text{NaCrO}_2 + \text{PbO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{Na}_2\text{PO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
7. Напишите уравнения следующих реакций:
- 1)  $\text{I}_2 + \text{SO}_2$  водн. р-р  $\rightarrow \dots$
  - 2)  $\text{KBrO}_3 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$  водн. р-р  $\rightarrow \dots$
  - 3)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{I}_2$  водн. р-р  $\rightarrow \dots$
  - 4)  $\text{NaBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$  конц.  $\rightarrow \dots$

## 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 электрофильно-

го 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,  $H^+$

б.  $KMnO_4$ ;

в.  $HCN$ ,  $H^+$

г. гидроксилами-ном;

д. пропеном; е. этиловым спиртом,

е. газообразным  $HCl$ ;

ж. ацетоном,  $H^+$ ;

з.  $LiAlH_4$

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