



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

**ШКОЛА БИМЕДИЦИНЫ**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

«Медицинская биофизика»

(подпись)

«10» июня 2019 г.

Тумайева Н.С.



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Департамента

Медицинской биохимии и биофизики

(подпись)

«10» июня 2019 г.

Момот Т.В.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Химия**

**Специальность 30.05.02 Медицинская биофизика**

**Форма подготовки очная**

курс 1, 2 семестр 1, 2, 3

лекции 54 час.

практические занятия 54 час.

лабораторные работы 162 час.

в том числе с использованием МАО лек. 6 час./ пр. -\_/лаб. 24 час.

всего часов аудиторной нагрузки 270 час.

в том числе с использованием МАО 30 час.

самостоятельная работа 108 час.

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 1, 2 семестр

экзамен 3 семестр (54 час.)

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 30.05.02 «Медицинская биофизика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1012 от «11» августа 2016 г. и учебного плана по направлению подготовки «Медицинская биофизика».

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента медицинской биохимии и биофизики протокол № 5 от «10» июня 2019 г.

Директор Департамента: к.м.н., доцент Момот Т.В.

Составитель (ли): к.б.н., доцент Цыганков В.Ю.

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

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

Директор Департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

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

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

Директор Департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

### к рабочей программе учебной дисциплины «Химия»

Курс «Химия» входит в блок Б1.Б.13 и относится к ее базовой части направления подготовки специалистов 30.05.02 Медицинская биофизика. Трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 часа. Учебным планом предусмотрено 54 часа лекций, 162 часа лабораторных работ, 54 часа практических занятий, 108 часов для самостоятельной работы и 54 часа для подготовки к экзамену. Дисциплина выступает одной из интегральных в фундаментальной подготовке специалистов данного профиля и тесно связана с такими дисциплинами как «Биохимия», «Молекулярная фармакология».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных со строением и свойствами веществ, их реакционной способности, основными законами в химии, понятием о классификации веществ, механизмов протекания химических реакций. Рассматривать перспективы использования и практического применения химических веществ.

**Цель** дисциплины «Химия» является формирование у студентов современных представлений о строении и свойствах химических веществ, закономерности протекания химических процессов, развития химического мышления, дать краткое изложение наиболее значимых для химии теоретических понятий и законов, которые позволили бы использовать их на обширном материале химии неорганических и органических соединений.

#### **Задачи:**

- дать краткое изложение наиболее значимых для химии теоретических понятий и законов, которые позволили бы использовать их на обширном материале химии неорганических и органических соединений;
- ориентироваться в основах химической термодинамики для оценки реакционной способности веществ;
- дать характеристику основных классов неорганических и органических соединений.

Для успешного изучения дисциплины «Химия» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

– способностью и готовностью анализировать социально значимые проблемы и процессы, использовать на практике методы гуманитарных, социальных, экономических, естественнонаучных, медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности (ОК-10);

– способностью и готовностью анализировать результаты естественнонаучных, медико-биологических, клинико-диагностических исследований, использовать знания основ психологии человека и методов педагогики в своей профессиональной деятельности, совершенствовать свои профессиональные знания и навыки, осознавая при этом дисциплинарную, административную, гражданско-правовую, уголовную ответственность (ПК-1).

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-5 готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов при решении профессиональных задач	Знает	основные физико-химические и математические естественнонаучные понятия, и методы при решении профессиональных задач
	Умеет	использовать основные физико-химические и математические естественнонаучные понятия, и методы при решении профессиональных задач
	Владет	методами решения профессиональных задач

ПК-12 способность к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении	Знает	новые области исследования и проблемы в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении
	Умеет	определять новые области исследования и проблемы в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении
	Владеет	способностью к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Химия» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: проблемные лекции, имитационная игра, реферат.

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

## **Лекционные занятия**

**(54 час., в том числе с использованием МАО 6 час.)**

**СЕМЕСТР 1 (18 час., в том числе с использованием МАО 2 час.)**

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

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

Предмет химии. Взаимосвязь химии с другими науками. Развитие и современное состояние законов сохранения массы и энергии.

**Тема 2. Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева (2 час.)**

Строение атома. Краткий обзор развития представлений о строении атома. 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 с точки зрения метода валентных связей.

**Тема 4. Химическая кинетика и равновесие (2 час.)**

Химическая кинетика. Скорость химических реакции и факторы, от которых она зависит. Основной закон химической кинетики, константа скорости. Энергия активации. Смещение равновесия, принцип Ле-Шателье.

**Тема 5. Химическая термодинамика (2 час.)**

Эндо- и экзотермические реакции. Реакция горения. Закон Гесса и его следствия.

**Тема 6. Растворы, растворимость веществ (2 час.)**

Способы выражения концентраций раствора. Теория электролитической диссоциации. Гидролиз солей. Общая характеристика растворов. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Зависимость направления диссоциации от характера химической связи в молекуле. Диссоциация классов соединений. Ионное произведение воды, водородный и гидроксильный показатели. Гидролиз солей. Степень гидролиза и ее

зависимость от концентрации и температуры. Роль гидролиза в химическом анализе.

**Тема 7. Комплексные соединения. Инертные газы и f-элементы (2 час.)**

Комплексные соединения. Основные положения координационной теории. Номенклатура и классификация. Тип химической связи в комплексах. Диссоциация и разрушение комплексных соединений.

**Тема 8. Окислительно-восстановительные реакции (2 час.)**

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления элемента. Значение окислительно-восстановительных реакций.

**Тема 9. s-Элементы. Подгруппы I-A и II-A. p-Элементы. Подгруппы III-A и IV-A. p-Элементы. Подгруппы V-A и VI-A. p-Элементы. Подгруппа VII-A. Галогены. d-Элементы. Элементы побочных подгрупп (2 час.), в том числе с использованием МАО – лекции – конференции – 2 час.**

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

**СЕМЕСТР 2 (18 час., в том числе с использованием МАО 2 час.)**

**Раздел 2. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа (18 час.)**

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

Предмет аналитической химии. Значение аналитической химии. Основные этапы развития аналитической химии. Методы аналитической химии. Периодический закон Д. И. Менделеева и аналитическая химия. Качественный и количественный анализ. Общая схема аналитического определения. Общий ход анализа вещества (обнаружение катионов и анионов).

**Тема 2. Титриметрический анализ (2 час.)**

Сущность титриметрического анализа. Стандартизация растворов титрантов. Основные приемы титрования. Расчеты в титриметрическом анализе. Расчет результата прямого титрования при разных способах выражения концентрации раствора. Расчет результата в методах обратного титрования. Кривые титрования. Основные методы титриметрического анализа.

### **Тема 3. Общая характеристика физико-химических методов анализа (4 час.)**

Особенности и области применения физико-химических методов анализа. Основные физико-химические методы анализа. Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализа.

### **Тема 4. Оптические методы анализа. Спектрофотометрия (4 час.)**

Основной закон светопоглощения. Ограничения и условия применимости закона Бугера-Ламберта-Бееера. Спектры поглощения. Закон аддитивности светопоглощения. Основные узлы приборов абсорбционной спектроскопии. Оптимальные условия фотометрического определения.

### **Тема 5. Рефрактометрический метод анализа (2 час.), в то числе с использованием МАО – проблемной лекции 2 час.**

Показатель преломления и полное внутреннее отражение. Приборы для определения показателя преломления. Основные рефрактометрические методики анализа. Рефрактометрические исследования химического взаимодействия, строения и других свойств соединений.

### **Тема 6. Поляриметрический анализ (2 час.)**

Принцип поляриметрии. Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации света. Приборы для поляриметрических измерений. Поляриметрические методики.

### **Тема 7. Электрохимические методы анализа (2 час.)**

Потенциометрия. Электрохимический потенциал. Уравнение Нернста. Схема установки для потенциметрических измерений. Прямая потенциометрия. Потенциметрическое титрование. Вольтамперометрия.



Кривая «ток-потенциал». Схема полярографической установки. Амперометрическое титрование. Практическое применение метода вольтамперометрии.

### **СЕМЕСТР 3 (18 час., в том числе с использованием МАО 2 час.)**

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

##### **Тема 1. Углеводороды (4 час.)**

Гомологические ряды, изомерия, номенклатура, строение, нахождение в природе. Алканы, алкены, алкадиены, алкины, арены, циклоалканы: их получение и химические свойства. Полимеризация непредельных углеводородов. Полиэтилен, полипропилен, каучук, резина, полиэфирные соединения на основе ацетилена.

##### **Тема 2. Спирты и фенолы (2 час.)**

Классификация, гомологические ряды, изомерия, номенклатура. Понятие о функциональной группе. Получение и химические свойства спиртов и фенолов. Качественные реакции спиртов и фенолов. Реакции поликонденсации.

##### **Тема 3. Карбонильные соединения (альдегиды и кетоны) (2 час.)**

Понятие о карбонильной группе. Альдегиды и кетоны: гомологические ряды, изомерия, номенклатура, получение и химические свойства альдегидов и кетонов. Фенолформальдегидные, глифталевые, мочевиноформальдегидные смолы, полиэфирные волокна.

##### **Тема 4. Карбоновые кислоты (2 час.)**

Стереоизомерия. Карбоновые кислоты: распространение в природе, классификация, гомологические ряды, изомерия, строение карбоксильной группы. Получение и химические свойства. Оптические изомеры: антиподы, диастереоизомеры, D и L ряды, рацематы. Значение оптической изомерии.

##### **Тема 5. Амины, аминокислоты, белки (2 час.)**

Амины: классификация, строение, номенклатура. Первичные, вторичные, третичные амины и аммонийные соли. Получение и химические

свойства. Диамины. Аминокислоты: классификация, получение и химические свойства. Белки. Распространение в природе. Структура белков, химические свойства, гидролиз. Качественные реакции. Денатурация белков.

**Тема 6. Липиды (жиры) (2 час.), в том числе с использованием МАО – проблемной лекции - 2 час.**

Состав, строение, распространение в природе. Химические свойства жиров: гидролиз, омыление, гидрогенизация. Мыла: жидкие и твердые. Синтетические моющие средства. Жиры – продукт питания и промышленное сырье в изготовлении непродовольственных товаров.

**Тема 7. Углеводы (4 час.)**

Классификация, распространение в природе. Моносахариды: строение (таутомерия, стереоизомерия), номенклатура. Химические свойства: окисление, восстановление, алкилирование, ацилирование, брожение. Полисахариды: сахароза, мальтоза, крахмал, целлюлоза. Их строение, распространение в природе. Химические свойства. Искусственные и натуральные волокна на основе углеводов.

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

### **КУРСА**

**Практические занятия (54 час.)**

**СЕМЕСТР 1. (18 час.)**

**Раздел 1. Основы общей и неорганической химии**

**Практические занятия №1 (2 час.). «Предмет и основные законы химии».**

1. История развития химии.
2. Основные законы химии.
3. Значение химии в жизнедеятельности человека.
4. Связь химии с другими науками.

**Практические занятия №2 (4 час.). «Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева, его значение для развития химии».**

1. История изучения строения атома.
2. Современное понятие о строении атома. Теория Бора.
3. Периодический закон Д.И. Менделеева в первоначальной и современной формулировке, его значение для развития химии.

**Практические занятия №3 (4 час.). «Типы химической связи».**

1. Понятие о химической связи.
2. Образование металлической, ионной связей, их характеристики.
3. Образование ковалентной связи, неполярная, полярная ковалентная связь.
4. Характеристики ковалентной связи (вид гибридизации валентных электронов атома, угол, длина, кратность, энергия).

**Практические занятия №4 (2 час.). «Химическая термодинамика».**

1. Тепловые эффекты химических реакций.
2. Закон Гесса.
3. Понятие об энтальпии, энтропии.

**Практические занятия №5 (4 час.). «Скорость химических реакций и химическое равновесие».**

1. Понятие о скорости химической реакции.
2. Закон действия масс, его применение для расчетов скорости реакций.
3. Параметры, которые могут изменить скорость реакции.
4. Понятие о химическом равновесии, обратимые и необратимые реакции.
5. Смещение равновесия, принцип Ле-Шателье.

**Практические занятия №6 (2 час.). «Основы аналитической химии».**

1. Ионная сила растворов, активность ионов, коэффициент активности.
2. Типы констант электролитов. Константы кислот, оснований.
3. Виды концентраций.
4. Титрование.

**СЕМЕСТР 2. (18 час.)**

**Практические занятия №7 (4 час.). «Спектрофотометрия».**

1. Основной закон светопоглощения.
2. Ограничения и условия применимости закона Бугера-Ламберта-Бера.
3. Спектры поглощения.
4. Закон аддитивности светопоглощения.
5. Решение задач

**Практические занятия №8 (4 час.). «Виды оптических методов анализа».**

1. Эмиссионный спектральный анализ.
2. Пламенная спектрофотометрия.
3. Абсорбционная спектроскопия.
4. Фотоколориметрия.

**Практические занятия №9 (2 час.). «Рефрактометрия».**

1. Показатель преломления и полное внутреннее отражение.
2. Приборы для определения показателя преломления.
3. Основные рефрактометрические методики анализа.

**Практические занятия №10 (4 час.). «Поляриметрия».**

1. Оптическая активность.
2. Удельное вращение.
3. Принцип метода.
4. Устройство поляриметра.

5. Решение задач.

**Практические занятия №11 (2 час.). «Прямая потенциметрия».**

1. рН-метрия.
2. Ионметрия.
3. Редоксиметрия.
4. Решение задач.

**Практические занятия №12 (2 час.). «Потенциметрическое титрование».**

1. Кислотно-основное взаимодействие.
2. Окислительно-восстановительное взаимодействие.
3. Осаждение.
4. Комплексообразование.
5. Решение задач.

**СЕМЕСТР 3. (18 час.)**

**Практические занятия №13 (2 час.). «Виды хроматографии».**

1. Классификация по типу сорбции.
2. Бумажная хроматография.
3. Тонкослойная хроматография.
4. Введение в экстракционные методы разделения.

**Практические занятия №14 (2 час.). «Виды хроматографии».**

1. Колоночная хроматография.
2. Газовая хроматография.
3. Жидкостная хроматография.
4. Газожидкостная хроматография.
5. Устройство хроматографов.

**Практические занятия №15 (4 час.). «Основные понятия органической химии»**

1. Классы и функциональные группы.
2. Структурные формулы, электронное строение.
3. Номенклатура, основы изомерии.
4. Стереосомерия органических соединений

**Практические занятия №16 (4 час.). «Классы органических соединений».**

1. Алканы и циклоалканы.
2. Алкены и диены.
3. Алкины.
4. Ароматические углеводороды.
5. Галогенпроизводные

**Практические занятия №17 (2 час.). «Классы органических соединений».**

1. Спирты.
2. Фенолы.
3. Простые эфиры.
4. Альдегиды и кетоны.

**Практические занятия №18 (2 час.). «Классы органических соединений».**

1. Сложные эфиры.
2. Карбоновые и дикарбоновые кислоты.

**Практические занятия №19 (2 час.). «Классы органических соединений».**

1. Нитросоединения.

2. Соединения со смешанными функциями.
3. Гетероциклические соединения.

**Лабораторные работы (162 час.), в том числе с использованием  
МАО (24 час.)**

**СЕМЕСТР 1. (54 час., в том числе с использованием МАО 8 час.)**

**Лабораторная работа № 1 (4 час.).** Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева.

**Лабораторная работа № 2 (4 час.), в том числе с использованием  
МАО – имитационная игра – 4 час.** Атомно-молекулярная теория.

**Лабораторная работа № 3 (4 час.).** Основы химической кинетики.

**Лабораторная работа № 4 (4 час.).** Аналитические реакции катионов I – III аналитических групп (по кислотно-основной классификации).

**Лабораторная работа № 5 (4 час.).** Типы химических связей.

**Лабораторная работа № 6 (4 час.).** Скорость химических реакций.

**Лабораторная работа № 7 (4 час.), в том числе с использованием  
МАО – имитационная игра – 4 час.** Химическое равновесие.

**Лабораторная работа № 8 (4 час.).** Общие свойства растворов неэлектролитов.

**Лабораторная работа № 9 (4 час.).** Общие свойства растворов электролитов.

**Лабораторная работа № 10 (4 час.).** Определение рН.

**Лабораторная работа № 11 (4 час.).** Растворы, приготовление растворов.

**Лабораторная работа № 12 (4 час.).** Растворы электролитов, их электропроводимость.

**Лабораторная работа № 13 (6 час.).** Гидролиз солей.

**СЕМЕСТР 2. (54 час., в том числе с использованием МАО 8 час.)**

**Лабораторная работа № 14 (4 час.), в том числе с использованием МАО – имитационная игра – 4 час.** Коллоидные растворы.

**Лабораторная работа № 15 (4 час.), в том числе с использованием МАО – имитационная игра – 4 час.** Окислительно-восстановительные реакции.

**Лабораторная работа № 16 (4 час.).** Дихроматометрия. Количественное определение железа (II) в растворе.

**Лабораторная работа № 17 (4 час.).** Перманганатометрия. Количественное определение железа (II) в растворе.

**Лабораторная работа № 18 (4 час.).** Иодо-йодиметрия. Количественное определение меди (II) в растворе.

**Лабораторная работа № 19 (4 час.).** Спектрофотометрическое титрование.



**Лабораторная работа № 20 (4 час.).** Спектрофотометрический анализ методом градуировочного графика.

**Лабораторная работа № 21 (4 час.).** Комплексные соединения.

**Лабораторная работа № 22 (4 час.).** Спектрофотометрическое определение спектра поглощения пищевых красителей.

**Лабораторная работа № 23 (4 час.).** Определение содержания железа (III) в растворе спектрофотометрическим методом.

**Лабораторная работа № 24 (4 час.).** Поляриметрическое определение концентрации сахарного сиропа.

**Лабораторная работа № 25 (4 час.).** Прямая потенциометрия растворов соляной кислоты различной концентрации.

**Лабораторная работа № 26 (4 час.).** Потенциометрическое титрование раствора соляной кислоты заданной концентрации.

**Лабораторная работа № 27 (2 час.).** Перекристаллизация

**СЕМЕСТР 3. (54 час., в том числе с использованием МАО 8 час.)**

**Лабораторная работа № 28 (4 час.).** Перегонка летучих соединений

**Лабораторная работа № 29 (4 час.), в том числе с использованием МАО – имитационная игра – 4 час.** Экстракция

**Лабораторная работа № 30 (4 час.).** Возгонка. Выделение кофеина из чая

**Лабораторная работа № 31 (4 час.).** Галогенирование углеводов

**Лабораторная работа № 32 (4 час.).** Окисление углеводов

**Лабораторная работа № 33 (6 час.).** Спирты.

**Лабораторная работа № 34 (4 час.).** Альдегиды и кетоны.

**Лабораторная работа № 35 (4 час.).** Альдольно-кратоновая конденсация

**Лабораторная работа № 36 (4 час.).** Карбоновые кислоты.

**Лабораторная работа № 37 (6 час.).** Амины, аминокислоты, белки.

**Лабораторная работа № 38 (4 час.), в том числе с использованием**  
**МАО – имитационная игра – 4 час.** Липиды.

**Лабораторная работа № 39 (4 час.).** Углеводы.

**Лабораторная работа № 40 (4 час.).** Идентификация органических соединений

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «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 обучающихся 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 I Основы общей и неорганической химии	ОПК-5, ПК-12	Знает основы общей и неорганической химии	УО-1 – собеседование, УО-2 - коллоквиум, ПР-4 - реферат	Экзамен Вопросы 1-8 Пр-1 – итоговый тест
			Умеет составлять реакции и решать ситуационные задачи, работать с реактивами и химической посудой		
			Владеет методами и средствами естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач		
2.	Раздел II. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	ОПК-5, ПК-12	Знает основы аналитической химии и физико-химических методов анализа	УО-1 – собеседование, УО-2 - коллоквиум, ПР-4 - реферат	Экзамен Вопросы 9,10 Пр-1 – итоговый тест
			Умеет составлять реакции и решать ситуационные задачи, работать с реактивами и химической посудой, приборами.		
			Владеет методами и средствами естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач		
3.	Раздел III. Органическая химия	ОПК-5, ПК-12	Знает основы органической химии	УО-1 – собеседование, УО-2 - коллоквиум, ПР-4 - реферат	Экзамен Вопросы 11-18 Пр-1 – итоговый
			Умеет составлять реакции и решать		

			ситуационные задачи, работать с реактивами и химической посудой, приборами.		тест
			Владеет методами и средствами естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, 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: КНОРУС, 2011. – 752 с.

<https://studfiles.net/preview/6128396/>

3. Гельфман, М.И. Коллоидная химия. 5-е изд., стер. / М.И. Гельфман, О.В. Ковалевич, В.П. Юстратов. – СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 336 с.

[http://elibrary.sgu.ru/uch\\_lit/59.pdf](http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/59.pdf)

4. Макарова, Н.А. Органическая химия: учеб. Пособие / сост. Н.А. Макарова. — Краснодар: КубГАУ, 2013. — 204 с.

<https://studfiles.net/preview/6055098/>

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>

### 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>

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

**«Интернет»**

1. Электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>
2. НЭБ - <http://elibrary.ru>
3. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
4. <http://www.twirpx.com/>
5. <http://e.lanbook.com> – Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система.
6. <http://www.znaniium.com> – Электронно-библиотечная система.
7. <http://biblio-online.ru> – Учебная литература.
8. <http://www.xumuk.ru/colloidchem/> – материалы по физической и коллоидной химии.
9. <http://hemi.wallst.ru> – «Основы химии» - интернет учебник. Словарь химических терминов.

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

- 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;
- ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;
- Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;
- ESET Endpoint Security - комплексная защита рабочих станций на базе ОС Windows. Поддержка виртуализации + новые технологии;
- WinDjView 2.0.2 - программа для распознавания и просмотра файлов с одноименным форматом DJV и DjVu.

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

Теоретическая часть дисциплины «Химия» раскрывается на лекционных занятиях, так как лекция является основной формой обучения, где преподавателем даются основные понятия дисциплины.

Последовательность изложения материала на лекционных занятиях, направлена на формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала при самостоятельной работе.

На практических занятиях в ходе дискуссий на семинарских занятиях, при обсуждении рефератов и на занятиях с применением методов активного обучения специалисты учатся анализировать и прогнозировать развитие науки химии, раскрывают ее научные и социальные проблемы.

Практические занятия курса проводятся по всем разделам учебной программы. Практические работы направлены на формирование у студентов навыков самостоятельной исследовательской работы. В ходе практических занятий специалист выполняет комплекс заданий, позволяющий закрепить лекционный материал по изучаемой теме, получить основные навыки в областях химии. Активному закреплению теоретических знаний способствует обсуждение проблемных аспектов дисциплины в форме семинара и занятий с применением методов активного обучения. При этом происходит развитие навыков самостоятельной исследовательской деятельности в процессе работы с научной литературой, периодическими изданиями, формирование умения аргументированно отстаивать свою точку зрения, слушать других, отвечать на вопросы, вести дискуссию.

При написании рефератов рекомендуется самостоятельно найти литературу к нему. В реферате раскрывается содержание исследуемой проблемы. Работа над рефератом помогает углубить понимание отдельных вопросов курса, формировать и отстаивать свою точку зрения, приобретать и



совершенствовать навыки самостоятельной творческой работы, вести активную познавательную работу.

Основные виды самостоятельной работы специалистов – это работа с литературными источниками и методическими рекомендациями по химии, интернет–ресурсами для более глубокого ознакомления с отдельными проблемами химии. Результаты работы оформляются в виде рефератов или докладов с последующим обсуждением. Темы рефератов соответствуют основным разделам курса.

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации проводится несколько устных опросов, тест-контрольных работ и коллоквиумов.

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

Материально-техническое обеспечение реализации дисциплины включает в себя аудитории для проведения лекций и практических занятий, оборудованных мультимедийным обеспечением и соответствующие санитарным и противоположным правилам и нормам, а также лабораторных аудиторий, имеющих все необходимое для выполнения работ оборудование.

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Аудитория для лекционных занятий г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, ауд. М421, площадь 159,2 м <sup>2</sup>	Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования 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;

		цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48
Аудитория для практических и лабораторных занятий г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, ауд. М 315, площадь 96,3 м <sup>2</sup>		Микроцентрифуга Микроспин FV-2400, ротор 1,5мл Весы Асом JW-1-300, дискретность 0,01 г Колбонагреватель LOIP-LH-250 Набор ХПП
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)		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. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскопечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
Аудитория для самостоятельной работы студентов г. Владивосток, о. Русский п. Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М621 Площадь 44.5 м <sup>2</sup>		Моноблок Lenovo C360G- i34164G500UDK 19.5" Intel Core i3-4160T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB Windows Seven Enterprise - 17 штук; Проводная сеть ЛВС – Cisco 800 series; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).

Приложение 1



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

---

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Химия»  
Специальность – 30.05.02 «Медицинская биофизика»  
Форма подготовки очная

Владивосток  
2016

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	10.2013 11.2013 12.2013 03.2014 04.2014 05.2014 10.2014 11.2014 12.2014	Подготовка рефератов	36	Зачет
2	12.2013 05.2014 12.2014	Подготовка презентации	30	Зачет
3	10.2013 11.2013 12.2013 03.2014 04.2014 05.2014 10.2014 11.2014 12.2014	Подготовка к коллоквиуму	26	Зачет
4	11.2013 04.2014 11.2014	Подготовка к имитационной игре	16	Зачет

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим занятиям, работы над рекомендованной литературой, написания докладов по теме семинарского занятия, подготовки презентаций.

Преподаватель предлагает каждому студенту индивидуальные и дифференцированные задания. Некоторые из них могут осуществляться в группе (например, подготовка доклада и презентации по одной теме могут делать несколько студентов с разделением своих обязанностей – один готовит научно-теоретическую часть, а второй проводит анализ практики).

### Задания для самостоятельного выполнения

1. По заданной теме имитационной игры должен быть проведен анализ литературы по изучаемой дисциплине. По проработанному материалу должна быть подготовлена и представлена на обсуждение имитационная игра.

2. Написание реферата по теме, предложенной преподавателем или самостоятельно выбранной студентом и согласованной с преподавателем.

3. Подготовка презентаций с использованием мультимедийного оборудования.

## **Методические указания к выполнению реферата**

### **Цели и задачи реферата**

Реферат (от лат. *refero* — докладываю, сообщаю) представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников. В отличие от курсовой работы, представляющей собой комплексное исследование проблемы, реферат направлен на анализ одной или нескольких научных работ.

*Целями* написания реферата являются:

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем современного законодательства;
- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;
- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу в письменной форме, научным, грамотным языком.

*Задачами* написания реферата являются:

- научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых студент пишет свой реферат;
- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в реферате проблеме;

- подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;

- помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой работы или диплома;

- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

### **Основные требования к содержанию реферата**

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание реферата должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Реферат должен заканчиваться выведением выводов по теме.

По своей *структуре* реферат состоит из:

1. Титульного листа;
2. Введения, где студент формулирует проблему, подлежащую анализу и исследованию;
3. Основного текста, в котором последовательно раскрывается избранная тема. В отличие от курсовой работы, основной текст реферата предполагает разделение на 2-3 параграфа без выделения глав. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст;
4. Заключение, где студент формулирует выводы, сделанные на основе основного текста.

5. Списка использованной литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и иные, которые были изучены им при подготовке реферата.

Объем реферата составляет 10-15 страниц машинописного текста (шрифт Times New Roman), но в любом случае не должен превышать 15 страниц. Интервал – 1,5, размер шрифта – 14, поля: левое — 3 см, правое — 1,5 см, верхнее и нижнее — 1,5 см. Страницы должны быть пронумерованы. Абзацный отступ от начала строки равен 1,25 см.

### **Порядок сдачи реферата и его оценка**

Рефераты пишутся студентами в течение семестра в сроки, устанавливаемые преподавателем по конкретной дисциплине, докладывается студентом и выносятся на обсуждение. Печатный вариант сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра. При оценке реферата учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность оформления.

### **Рекомендуемая тематика и перечень рефератов**

1. Термодинамика живого организма.
2. Современные проблемы химической кинетики и динамики.
3. Информационно-структурная память воды.
4. Диализ-практическое применение явления диффузии в медицинских исследованиях.
5. Криоконсервация и витрификация биологических объектов.



6. Гидролиз солей как протолитический процесс. Роль гидролиза веществ в биоэнергетике живой клетки.
7. Современные методы определения рН в живой клетке.
8. Клеточная инженерия костной ткани.
9. Современные представления о строении атома и химической связи.
10. Комплексные соединения, используемые в качестве медицинских препаратов.
11. Окислительно-восстановительные процессы в живом организме.
12. Полярография и вольтамперометрия, применение в медицине.
13. Биосенсоры в медицинской диагностике.
14. Адсорбционные процессы при коррекции патологических состояний.
15. Следствия адсорбционных процессов: смачивание и капиллярный эффект в живых системах.
16. Липидные бислои и липосомы в биологических объектах.
17. Высокодисперсные наночастицы в медицинской практике.
18. Химия биогенных элементов.
19. Биополимеры в нанобио- и бионанотехнологиях.
20. Методы установления первичной структуры белков.
21. Современные методы количественного определения белка в биологических жидкостях.
22. Понятие о супервторичной структуре белков. Основные типы надвторичных структур - структурные мотивы.
23. Фрагментация полипептидов химическими методами. Расщепление дисульфидных связей, и по остатку Met бромцианом.
24. Методы установления молекулярной массы белков.
25. Электрофоретические методы разделения белков в диагностике заболеваний.
26. Генно-инженерные методы получения белков.
27. Роль гликопротеинов в специфическом связывании лигандов. Белки-рецепторы.

28. Лекарства как лиганды, влияющие на функцию белков
29. Определение первичной структуры белков. Метод Эдмана с использованием 4-диметиламиноазобензол-4-изотиоцианата.
30. Определение первичной структуры полипептидных цепей. Метод Эдмана. Секвенаторы
31. Изучение вторичной структуры белков. Обмен дейтерия, спектроскопия в ИК-области.
32. Изучение вторичной структуры белков. Вращение плоскости поляризации света и поглощение света в УФ-области спектра.
33. Третичная структура белков. Супервторичные структуры и домены
34. Структура и пространственная организация белковых молекул. Супервторичные структуры и домены
35. Четвертичная структура белков. Стехиометрическое соотношение мономеров в олигомере. Определение состава олигомера по молекулярным массам мономеров. Сшивание субъединиц бифункциональными реагентами
36. Стехиометрическое соотношение мономеров в олигомере. Электрофорез в ПААГ
37. Изучение третичной и четвертичной структуры белков. Рентгеновская и нейтронная кристаллография
38. Денатурация белков. Денатурирующие воздействия (химические физические и биологические агенты). Свойства денатурированных белков
39. Извлечение белков из клеток и тканей (предосторожности, критерии гомогенности полученных препаратов)
40. Методы разделения белков. Ионообменная и афинная хроматография
41. Методы разделения белков. Разделение субъединиц по размерам и отделение от низкомолекулярных соединений (диализ и электродиализ, гель-хроматография, электрофорез в ПААГ-ДСН)
42. Методы разделения белков. Фракционное осаждение (высаливание, разделение при низких значениях ионной силы, изоэлектрическое осаждение,

разделение с помощью органических растворителей, избирательное осаждение другими реагентами)

43. Методы разделения белков. ВЭЖХ, изоэлектрофокусирование и иммуноэлектрофорез

44. Основы фолдинга белков: роль шаперонов в формировании и поддержании нативной конформации белковых молекул.

45. Рибозимы – биологические катализаторы небелковой природы.

46. Кофакторы ферментов.

47. Особенности строения, кинетики и регуляции активности аллостерических ферментов.

48. Изоферменты в диагностике заболеваний.

49. Иммуобилизованные ферменты в диагностике.

50. Водно- и жирорастворимые витамины. Антивитамины.

51. Цикл трикарбоновых кислот – общий метаболический котел клетки.

52. Теории сопряжения окисления и фосфорилирования.

53. Ингибиторы передачи электронов по дыхательной цепи.

54. Изотопные методы в изучении обмена веществ.

55. Нарушения переваривания и всасывания углеводов. Неперевариваемые углеводы и их роль в питании (основной компонент пищевых волокон).

56. Механизмы трансмембранного переноса моносахаридов в клетки. Белки-транспортёры глюкозы (ГЛЮТы).

57. Поддержание и нарушения гомеостаза глюкозы в организме.

58. Сравнительная характеристика методов определения глюкозы крови.

59. Регуляция метаболизма гликогена.

60. Гликогеновые болезни.

61. Применение органических реагентов в качественном и количественном анализе.

62. Цветные реакции в качественном анализе биологических объектов.

63. Природные буферные системы и амфолиты.

64. Значение кислотно-основных реакций в анализе аминокислот и белков.
65. Реакции гидролиза в биохимических анализах.
66. Аналитические реакции в определении продуктов водно-солевого обмена.
67. Методы количественного анализа в определении продуктов азотного (белкового) обмена.
68. Люминесцентный анализ (флуориметрия) биологических объектов (БО) (определение витаминов, гормонов и др.)
69. Применение фотоколориметрии (спектрофотометрии) в анализе БО.
70. Хроматографические методы в анализе БО: бумажная, тонкослойная, колоночная (ионообменная, газовая, высокоэффективная жидкостная) хроматография.
71. Вольтамперометрия в анализе БО.
72. Применение химических методов (титриметрии и гравиметрии) в анализе БО.
73. Аналитическая химия крови.
74. Задачи и методы разделения и концентрирования при определении микроэлементов в БО.
75. Ферментативный анализ.
76. Аналитический контроль каталитической активности ферментов.
77. Биологическая роль витаминов и их аналитическое определение.
78. Биологическая роль ферментов и их аналитическое определение.



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

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Химия»  
Специальность – 30.05.02 «Медицинская биофизика»  
Форма подготовки очная

**Владивосток**  
**2016**

**Паспорт ФОС**  
по дисциплине Химия

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОПК-5 готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов при решении профессиональных задач	Знает	основные физико-химические и математические естественнонаучные понятия, и методы при решении профессиональных задач
	Умеет	использовать основные физико-химические и математические естественнонаучные понятия, и методы при решении профессиональных задач
	Владеет	методами решения профессиональных задач
ПК-12 способность к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении	Знает	новые области исследования и проблемы в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении
	Умеет	определять новые области исследования и проблемы в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении
	Владеет	способностью к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Раздел I Основы общей и неорганической химии	ОПК-5, ПК-12	Знает основы общей и неорганической химии; новые области в сфере разработки химических технологий в здравоохранении	УО-1 – собеседование, УО-2 - коллоквиум, ПР-4 - реферат	Экзамен Вопросы 1-8 Пр-1 – итоговый тест
			Умеет составлять реакции и решать ситуационные задачи, работать с реактивами и химической посудой; определять новые области исследования и проблемы в сфере химических технологий в здравоохранении		
			Владеет методами и средствами естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач; способностью к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки химических технологий в здравоохранении		
2.	Раздел II. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	ОПК-5, ПК-12	Знает основы аналитической химии и физико-химических методов анализа; новые области в сфере разработки химических технологий в здравоохранении	УО-1 – собеседование, УО-2 - коллоквиум, ПР-4 - реферат	Экзамен Вопросы 9,10 Пр-1 – итоговый тест

			технологий в здравоохранении		
			Умеет составлять реакции и решать ситуационные задачи, работать с реактивами и химической посудой, приборами; определять новые области исследования и проблемы в сфере химических технологий в здравоохранении		
			Владеет методами и средствами естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач; способностью к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки химических технологий в здравоохранении		
3.	Раздел III. Органическая химия	ОПК-5, ПК-12	Знает основы органической химии; новые области в сфере разработки химических технологий в здравоохранении	УО-1 – собеседование, УО-2 - коллоквиум, ПР-4 - реферат	Экзамен Вопросы 11-18 Пр-1 – итоговый тест
			Умеет составлять реакции и решать ситуационные задачи, работать с реактивами и химической посудой, приборами; определять новые области исследования и		



			проблемы в сфере химических технологий в здравоохранении		
			Владеет методами и средствами естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач; способностью к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки химических технологий в здравоохранении		

**Шкала оценивания уровня сформированности компетенций  
по дисциплине «Физиологические основы организации  
рационального питания»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели	Баллы
ОПК-5 готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов при решении профессиональных задач	знает (пороговый уровень)	основные физико-химические и математические естественнонаучные понятия, и методы при решении профессиональных задач	Знание основных физико-химических и математических естественнонаучных понятий, и методов при решении профессиональных задач	Способность дать определения основных понятий предметной области исследования; способность перечислить и раскрыть суть методов исследования, которые изучил и освоил специалист	45-64
	умеет (продвинутый)	использовать основные физико-химические и математические естественнонаучные понятия, и методы при решении профессиональных задач	Умеет использовать основные физико-химические и математические естественнонаучные понятия, и методы при решении профессиональных задач	Способность работать с реактивами и посудой, приборами. Решать ситуационные задачи	65-84
	владеет (высокий)	методами решения профессиональных задач	Владение методами решения профессиональных задач	Способность бегло и точно применять методы и средства естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач, выступления на конференциях и круглых столах,	85-100

				написания статей	
ПК-12 способность к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении	знает (пороговый уровень)	новые области исследования и проблемы в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении	Знание новых областей исследования и проблем в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении	Способность понимать области исследований и проблемы в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении	45-64
	умеет (продвинутый)	определять новые области исследования и проблемы в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении	Умеет определять новые области исследования и проблемы в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении	Способность находить работать с реактивами и посудой, приборами. Решать ситуационные задачи	65-84
	владеет (высокий)	способностью к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении	Владение способностью к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении	Способность точно определять новые области исследования и проблем в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении	85-100

## I. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация включает ответ студента на вопросы к экзамену и прохождение итогового теста.

### Критерии выставления оценки студенту на зачете

Баллы, необходимые для оценки итогового теста	Оценка экзамена	Требования к оформленным компетенциям в устном ответе студента
100-61	«удовлетворительно, хорошо, отлично»	Зачтено выставляется студенту, у которого сформированы знания взаимосвязи между строением вещества, свойствами и их; реакционной способностью, основные законы химии, классы химических соединений, понятие о скорости химических реакций и химическом равновесии, окислительно-восстановительные реакции, методы идентификации и анализа химических веществ, новые открытия химии, перспективы их использования и практического применения
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.

### Вопросы к экзамену

#### Раздел 1. Основы общей и неорганической химии

1. Биологическая функция макроэлементов.
2. Вода как химический реагент и растворитель.
3. Роль качества воды в питании.
4. Биологическая функция микроэлементов.
5. Понятие о биогенных элементах.
6. Общая характеристика s-элементов 1-А подгруппы. Биологическая роль.

7. Характеристика общих свойств d-элементов.
8. Общая характеристика семейства железа и платины.
9. Примеры важнейших биоккомплексов металлов в живых организмах.
10. Минеральные вещества в современном питании.
11. Важнейшие антиоксиданты в живых организмах.
12. Роль гидролиза в живых организмах и его количественные характеристики.
13. Амфотерные свойства алюминия, цинка.
14. Общая характеристика металлов: меди, серебра, золота.
15. Общая характеристика углерода и кремния.
16. Оксиды: строение, получение, нахождение в природе, свойства и применение.
17. Основания (гидроксиды): строение, получение, свойства, значение.
18. Кислоты безкислородные: строение, получение, свойства.
19. Кислоты кислородсодержащие: строение, получение, свойства.
20. Соли. Классификация солей. Строение, получение, свойства, применение.
21. Термохимия. Тепловой эффект реакции. Энтальпия. Теплота образования и теплота сгорания веществ. Закон Гесса. Энтропия.
22. Скорость химических реакций и факторы, влияющие на протекание реакций. Закон действия масс. Константа скорости реакции.
23. Катализ. Влияние катализатора на скорость химической реакции и химическое равновесие.
24. Химическое равновесие. Смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье. Константа равновесия.
25. 10. Вода. Круговорот воды в природе. Строение и свойства воды. Диссоциация воды. Константа диссоциации воды и pH среды.
26. Дисперсные системы. Истинные растворы. Растворимость веществ. Физические свойства растворов.
27. Растворы. Способы выражения концентрации веществ в растворах.

28. Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Степень диссоциации веществ.

29. Сильные и слабые электролиты. Зависимость степени диссоциации от природы веществ и концентрации раствора. Константа диссоциации.

30. Ступенчатая диссоциация. Закон разбавления Оствальда.

31. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН). Индикаторы.

32. Ионные реакции. Реакция нейтрализации. Обменные реакции. Произведение растворимости (ПР).

33. Гидролиз солей. Определение рН растворов солей.

34. Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители. Зависимость окислительно-восстановительного процесса от рН среды

35. Окислительно-восстановительные реакции. Процесс окисления и восстановления. Электронный баланс.

36. Типы химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики.

37. Общая характеристика элементов I-A подгруппы.

38. Общая характеристика элементов II-A подгруппы.

39. Общая характеристика элементов III-A подгруппы.

40. Общая характеристика элементов IV-A подгруппы.

41. Общая характеристика элементов V-A подгруппы.

42. Общая характеристика элементов VI-A подгруппы.

43. Общая характеристика элементов VII-A подгруппы.

## **Раздел 2. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа**

1. Физико-химические методы анализа. Классификация.

2. Оптические методы анализа. Спектрофотометрия

3. Шкала электромагнитных излучений и методы анализа.

4. Оптические методы анализа. Природа излучения.

5. Спектральные области. Виды спектроскопии (УФ-, видимая, ИК-).

6. Законы, применяемые с спектроскопии. Видимое излучение.
7. Приборы, используемые в спектрофотометрии (фотоколориметры, спектрофотометры).
8. Использование спектрофотометрии в качественном и количественном анализе.
9. Рефрактометрия. Показатель преломления и его использование для идентификации веществ, а также для количественного определения.
10. Молярная рефракция. Поляриметрия.
11. Плоскополяризованный свет. Оптически активные вещества. Угол поворота плоскости поляризации
12. Использование метода для качественного и количественного анализа оптически активных веществ.
13. Инфракрасная спектроскопия. Принцип метода.
14. Виды колебаний молекул. Характеристические частоты. Поглощение основных функциональных групп.
15. Качественный анализ и идентификация веществ с помощью ИК-спектроскопии.
16. Количественный анализ. Использование ИК-спектроскопии при анализе полимерных материалов.
17. Электрохимические методы анализа.
18. Обратимость электрохимических реакций.
19. Электрохимические элементы: гальванический элемент, электрохимическая ячейка
20. Электродный потенциал. Уравнение Нернста.
21. Потенциометрия. Принцип метода
22. Электроды, используемые в потенциометрии.
23. Прямая потенциометрия.
24. Потенциометрическое титрование.
25. Кулонометрия Законы электролиза. Принцип метода.

26. Подбор условий измерения при контролируемом потенциале электродов.

Принцип метода. Расчеты.

27. Прямая кулонометрия.

28. Кулонометрическое титрование.

29. Вольтамперометрия. Диффузионный ток.

30. Полярографическая волна. Полярография.

31. Использование полярографии для количественного и качественного анализа.

32. Хроматография Хроматографический процесс.

33. Подвижная и неподвижная фазы.

34. Классификация хроматографических методов.

35. Основные виды хроматографии. Тонкостойная хроматография (ТСХ).

36. Сорбенты. Элюэнты. Элюотропный ряд растворителей. Rf. Работа с неокрашенными веществами

37. Использование ТСХ в испытаниях пищевых продуктов и непродовольственных товаров.

38. Колоночная хроматография. Сорбенты. Элюэнты.

39. Газожидкостная хроматография (ГЖХ). Колонки. Неподвижная жидкая фаза.

40. Гель-носитель. Время удерживания. Объем удерживания.

41. Качественный и количественный анализ смесей методом ГЖХ

42. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Виды жидкостной хроматографии. Использование в качественном и количественном анализе. Современные хроматографы.

43. Радиационные методы анализа. Радиоактивные (ядерно-химические) методы анализа.

44. Радиоактивные превращения: - распад, - превращения, -излучение

45. Скорость распада изотопов.

46. Анализ нерадиоактивных веществ: методом меченных атомов, активационный анализ, метод измерения (поглощения) излучений.



47. Источник излучения и радиационного загрязнения.

### **Раздел 3. Органическая химия**

1. Органические соединения. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия и ее виды.

2. Классификация органических соединений. Понятие о функциональной группе. Гомологические ряды.

3. Алканы. Строение, нахождение в природе, гомологический ряд, изомерия, номенклатура, характерные реакции, применение алканов.

4. Алкены. Строение, нахождение в природе, гомологический ряд, изомерия, номенклатура, характерные реакции, применение алкенов.

5. Алкины. Строение, нахождение в природе, гомологический ряд, изомерия, номенклатура, характерные реакции, применение алкинов.

6. Алкадиены. Строение, нахождение в природе, гомологический ряд, изомерия, номенклатура, характерные реакции, применение алкадиенов.

7. Арены. Строение, нахождение в природе, гомологический ряд, изомерия, номенклатура, характерные реакции, применение аренов.

8. Нефть. Нахождение в природе, виды ее переработки, применение продуктов переработки.

9. Спирты и фенолы. Одно- и многоатомные спирты, и фенолы. Классификация. Качественные реакции спиртов и фенолов.

10. Одноатомные спирты. Строение, нахождение в природе, гомологический ряд, изомерия, номенклатура, характерные реакции, применение спиртов.

11. Многоатомные спирты. Строение, нахождение в природе, гомологический ряд, изомерия, номенклатура, характерные реакции, применение многоатомных спиртов.

12. Фенолы. Строение, нахождение в природе, гомологический ряд, изомерия, номенклатура, характерные реакции, применение фенолов. Сравнительная характеристика химического поведения спиртов и фенолов.

13. Альдегиды и кетоны. Строение, гомологический ряд, изомерия, номенклатура, характерные реакции, применение. Сравнительная характеристика химических свойств альдегидов и кетонов.

14. Карбоновые кислоты. Строение, нахождение в природе, гомологический ряд, изомерия, номенклатура, характерные реакции, применение карбоновых кислот.

15. Реакции поликонденсации. Фенолформальдегидные смолы, их применение.

16. Липиды. Классификация липидов, нахождение в природе, способы выделения из природных объектов, номенклатура, химические свойства, пищевая ценность, биологическое значение и техническое применение.

17. Углеводы (сахара). Нахождение в природе, химическая классификация, стереоизомерия и таутомерия углеводов, номенклатура.

18. Моносахариды. Классификация моносахаридов: (альдозы, кетозы, пентозы, гексозы), нахождение в природе, биологическая и пищевая ценность. Стереоизомерия моносахаридов (антиподы, диастереоизомеры), D и L-ряды, таутомерные формы ( $\alpha$  и  $\beta$ , пиранозная и фуранозная формы). Химические свойства моносахаридов: реакции окисления, восстановления, алкилирования, ацилирования. Понятие о гликозидах. Отдельные представители: глюкоза, фруктоза, манноза, галактоза.

19. Дисахариды – восстанавливающие и невосстанавливающие: нахождение в природе, строение, химические свойства. Инверсия сахара, пищевое значение.

20. Крахмал, гликоген, клетчатка (целлюлоза)– представители полисахаридов. Строение, распространение в природе, химические свойства, пищевая и техническая ценность.

21. Искусственные волокна на основе целлюлозы (вискоза, ацетатный шелк, нитроцеллюлоза).

22. Полисахариды как загустители и стабилизаторы в пищевой промышленности (камеди, полисахариды водорослей, крахмалы и т.д.).

23. Амины: классификация, строение, нахождение в природе. Гомологические ряды, изомерия, номенклатура, химические свойства, применение аминов.

24. Аминокислоты: классификация, строение, нахождение в природе. Гомологические ряды, изомерия, номенклатура, химические свойства, применение аминокислот.

25.  $\alpha$  – Аминокислоты – пищевая и биологическая ценность, химические свойства. Пептиды. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.

26. Белки – природные биополимеры. Нахождение в природе, пищевая и биологическая ценность белков. Классификация. Структура белков (первичная, вторичная и т. д.). Качественные реакции, гидролиз белков. Денатурация и деструкция белков.

### **Тесты промежуточной аттестации по дисциплине «Химия»**

#### **Вариант 1**

1. Сколько электронов в атоме углерода?
  - 1) 0
  - 2) 1
  - 3) 6
  - 4) 12
  
2. Как изменяются неметаллические свойства элементов при движении по VI группе снизу-вверх?
  - 1) увеличиваются
  - 2) уменьшаются
  - 3) не изменяются
  - 4) периодически
  
3. Газообразный кислород состоит из...
  - 1) двухатомных молекул

- 2) свободных атомов
- 3) атомов, объединенных в кристаллическую решетку
- 4) трехатомных молекул

4. Сколько весят 0,2 моля углекислого газа?

- 1) 0,88г
- 2) 8,8г
- 3) 44г
- 4) 4,4г

5. Определите тип химической реакции  $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

- 1) присоединения
- 2) замещения
- 3) разложения
- 4) обмена

6. Какой элемент из солеобразующих оксидов образует только кислотные оксиды?

- 1) хром
- 2) марганец
- 3) барий
- 4) хлор

7. К щелочам относится:

- 1) гидроксид магния
- 2) гидроксид меди (II)
- 3) гидроксид натрия
- 4) гидроксид цинка

8. При взаимодействии соляной кислоты с цинком образуется:

- 1) сульфат цинка
- 2) хлорид натрия
- 3) вода
- 4) водород

9. Укажите название кислоты, которая может образовывать кислые соли:

- 1) фосфорная
- 2) соляная
- 3) азотная
- 4) уксусная

10. С наибольшей скоростью при обычных условиях протекает реакция:

- 1)  $Zn + HCl$  (5% р-р)
- 2)  $Zn + HCl$  (10% р-р)
- 3)  $Zn + HCl$  (20% р-р)
- 4)  $NaOH$ (5% р-р) +  $HCl$ (5% р-р)

11. В системе  $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} = 2NH_{3(g)} + Q$  равновесие сместится в сторону образования продуктов реакции при:

- 1) добавлении катализатора
- 2) повышении температуры
- 3) понижении давления
- 4) изменении концентрации аммиака

12. Определите тип реакции  $C_2H_6 = C_2H_4 + H_2 - Q$

- 1) присоединения
- 2) обмена
- 3) экзотермическая
- 4) эндотермическая

13. Раствор, содержащий хлорид натрия и воду, можно разделить на отдельные компоненты:

- 1) центрифугированием
- 2) электролизом
- 3) фильтрованием
- 4) выпариванием

14. При диссоциации 1 моль  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  образуются:

- 1) 1 моль ионов натрия и 1 моль сульфат-ионов
- 2) 1 моль ионов натрия и 4 моль сульфат-ионов
- 3) 2 моль ионов натрия и 1 моль сульфат-ионов
- 4) 2 моль ионов натрия, 1 моль ионов серы и 4 моль ионов кислорода

15. Левая часть краткого ионного уравнения реакции  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \dots$  соответствует взаимодействию в растворе:

- 1) угольной кислоты и гидроксида натрия
- 2) карбоната кальция и соляной кислоты
- 3) углекислого газа и воды
- 4) азотной кислоты и карбоната натрия

16. Кислая среда будет в растворе:

- 1)  $\text{NaHCO}_3$
- 2)  $\text{FeCl}_3$
- 3)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$
- 4)  $\text{KCl}$

17. В реакции  $4\text{HNO}_2 + 2\text{KJ} = 2\text{NO} + \text{J}_2 + 2\text{KNO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  азотистая кислота является:

- 1) окислителем за счет  $\text{O}^{-2}$
- 2) восстановителем за счет  $\text{H}^+$

- 3) окислителем за счет  $N^{+3}$
- 4) восстановителем за счет  $N^{+3}$

18. Бензол и толуол – это:

- 1) гомологи
- 2) структурные изомеры
- 3) геометрические изомеры
- 4) одно и то же вещество

19. С хлороводородом реагирует:

- 1) бензол
- 2) пропен
- 3) пропан
- 4) толуол.

20. Конечным продуктом гидрирования бензола является:

- 1) гексен
- 2) гексин
- 3) циклогексан
- 4) толуол

21. Этанол взаимодействует с:

- 1)  $Cl_2$
- 2)  $HCl$
- 3)  $H_2O$
- 4)  $N_2$

22. Состав  $C_nH_{2n+1}OH$  имеют:

- 1) одноатомный спирт и простой эфир
- 2) простой эфир и сложный эфир

- 3) альдегиды
- 4) карбоновые кислоты

23. Какой из перечисленных спиртов может реагировать с гидроксидом меди?

- 1)  $\text{CH}_3\text{OH}$
- 2)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- 3)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$
- 4)  $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

24. Ацетальдегид (уксусный альдегид) не может быть получен в реакции:

- 1) дегидрировании этанола
- 2) гидратации ацетилена
- 3) дегидратации уксусной кислоты
- 4) хлорэтана с раствором щелочи

25. Карбоновые кислоты образуют соль при взаимодействии с:

- 1) хлором
- 2) этиловым спиртом
- 3) гидроксидом натрия
- 4) метаном

26. При помощи какого реактива можно различить глюкозу и сахарозу?

- 1)  $\text{Ag}_2\text{O} + \text{NH}_3$
- 2)  $\text{NaOH}$
- 3)  $\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{HNO}_3$

27. При гидролизе крахмала конечным продуктом является:



- 1) сахароза
- 2) глюкоза
- 3) мальтоза
- 4) этанол

28. Какая высшая жирная кислота входит в состав жира тристеарина?

- 1) олеиновая
- 2) пальмитиновая
- 3) стеариновая
- 4) линолевая

29. Какой амин называется первичным?

- 1) диметиламин
- 2) триметиламин
- 3) метилэтиламин
- 4) анилин

30. При гидролизе белка образуются:

- 1)  $\alpha$ -амнокислоты
- 2)  $\beta$ -аминокислоты
- 3) амины
- 4) анилин

#### Вариант 2

1. Сколько электронов в атоме кальция?

- 1) 10
- 2) 0
- 3) 20
- 4) 1

2. Как изменяются металлические свойства элементов при движении по I группе сверху вниз?

- 1) не меняются
- 2) увеличиваются
- 3) уменьшаются
- 4) периодически

3. Укажите формулу вещества, которое наряду с кислородом, азотом и аргоном входит в состав воздуха:

- 1)  $H_2$
- 2)  $Cl_2$
- 3)  $NH_3$
- 4)  $H_2O$

4. Сколько 0,1 моля кислорода?

- 1) 3,2 г
- 2) 0,32 г
- 3) 32 г
- 4) 6,4 г

5. Определите тип химической реакции  $H_2 + Cl_2 = 2HCl$

- 1) присоединения
- 2) замещения
- 3) разложения
- 4) замещения

6. Какой оксид при взаимодействии с водой образует щелочь:

- 1)  $Fe_2O_3$
- 2)  $MnO$
- 3)  $ZnO$

4)  $K_2O$

7. Какой металл реагирует с водой с образованием щелочи:

- 1) железо
- 2) цинк
- 3) калий
- 4) серебро

8. Двухосновной кислотой является:

- 1) уксусная
- 2) угольная
- 3) фосфорная
- 4) азотная

9. Какая кислота не может образовывать кислую соль?

- 1) серная
- 2) фосфорная
- 3) соляная
- 4) угольная

10. Скорость реакции  $CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + CO_2 + H_2O + Q$  повысится при:

- 1) понижении температуры
- 2) понижении давления
- 3) измельчении  $CaCO_3$
- 4) разбавлении раствора кислот

11. В реакции  $CO_{(г)} + 2H_{2(г)} = CH_3OH_{(г)} + Q$  равновесие сместится в сторону продуктов реакции при:

- 1) повышении температуры и повышении давления
- 2) повышении температуры и понижении давления

- 3) понижении температуры и повышении давления
- 4) понижении температуры и понижении давления

12. Определить тип реакции  $C_3H_6 + H_2 = C_3H_8 - Q$

- 1) разложения
- 2) эндотермическая
- 3) экзотермическая
- 4) обмена

13. Ненасыщенный раствор можно сделать насыщенным:

- 1) добавить в раствор воду
- 2) добавить порцию соли
- 3) повысить температуру
- 4) увеличить объем раствора

14. При диссоциации 1 моль  $Fe(NO_3)_3$  образуются:

- 1) 1 моль ионов железа и 3 моль нитрат-ионов
- 2) 1 моль ионов железа и 1 моль нитрат-ионов
- 3) 3 моль ионов железа и 3 моль нитрат-ионов
- 4) 1 моль ионов железа, 1 моль ионов азота и 9 моль ионов кислорода

15. Левая часть краткого ионного уравнения реакции  $3OH^- + Fe^{3+} = \dots$  соответствует взаимодействию в растворе:

- 1) нитрата железа (III) и гидроксида натрия
- 2) гидроксида натрия и фосфата железа (III)
- 3) гидроксида калия и оксида железа (III)
- 4) оксида железа (III) и воды

16. Лакмус станет синим в растворе:

- 1) нитрата магния

- 2) сульфата натрия
- 3) хлорида цинка
- 4) сульфата калия

17. В реакции  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{SiO}_2 + 5\text{C} = 3\text{CaSiO}_3 + 2\text{P} + 5\text{CO}$  происходит:

- 1) окисление  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- 2) восстановление  $\text{SiO}_2$
- 3) окисление  $\text{C}$
- 4) восстановление  $\text{CaSiO}_3$

18. При взаимодействии бутена-1 с водой образуется преимущественно:

- 1) бутен-1-ол-2
- 2) бутанол-2
- 3) бутанол-1
- 4) бутен-1-ол-1

19. обесцвечивать бромную воду будет:

- 1) пропан
- 2) бензол
- 3) метан
- 4) пропен

20. Этилен не взаимодействует с:

- 1)  $\text{N}_2$
- 2)  $\text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{HCl}$
- 4)  $\text{H}_2$

21. Синтетический каучук получают из:

- 1) этилена

- 2) бензола
- 3) бутадиена-1,3
- 4) пропила

22. Какой из перечисленных спиртов будет многоатомным:

- 1) метиловый спирт
- 2) пропандиол-1,2
- 3) этиловый спирт
- 4) бензиловый спирт

23. Укажите вещество, которое может реагировать с гидроксидом калия:

- 1) этиловый спирт
- 2) пропиловый спирт
- 3) метиловый спирт
- 4) фенол

24. Уксусную кислоту можно получить в реакции:

- 1) гидратации этилена
- 2) хлорэтана с раствором щелочи
- 3) ацетата натрия с концентрированной серной кислотой
- 4) этана

25. В молекуле пропантриола:

- 1) четыре атома углерода и три гидроксильные группы
- 2) три атома углерода и три гидроксильные группы
- 3) четыре атома углерода и три двойные связи
- 4) три атома углерода и три двойные связи

26. Какую функциональную группу содержит нециклическая глюкоза?

- 1) альдегидную

- 2) аминогруппу
- 3) карбоксильную
- 4) кетогруппу

27. При гидролизе сахарозы образуется:

- 1) крахмал
- 2) клетчатка
- 3) рибоза
- 4) глюкоза

28. Какой жир будет жидким?

- 1) тристеарин
- 2) триолеин
- 3) пальмитодистеарин
- 4) трипальмитин

29. Какой амин относится к вторичным?

- 1) аланин
- 2) триметиламин
- 3) метиламин
- 4) анилин

30. Какая аминокислота образуется при гидролизе дипептида глицирина?

- 1) аланин
- 2)  $\alpha$ -аминопропионовая
- 3) глицин
- 4) аминомасляная

1. Чему равен заряд ядра атома натрия?

- 1) 0
- 2) +1
- 3) +11
- 4) +23

2. Как изменяется электроотрицательность элементов в ряду Si - P - S - Cl?

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не меняется
- 4) периодически

3. Какой тип связи в молекуле HCl?

- 1) ионная
- 2) ковалентная полярная
- 3) водородная
- 4) металлическая

4. Сколько весят 0,2 моля воды?

- 1) 1,8г
- 2) 0,36г
- 3) 36г
- 4) 3,6г

5. Определите тип химической реакции  $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$

- 1) присоединения
- 2) замещения
- 3) разложения
- 4) обмена



6. Укажите формулу вещества, с которым реагирует оксид кальция:

- 1) оксид бария
- 2) соляная кислота
- 3) гидроксид натрия
- 4) карбонат кальция

7. При прокаливании сравнительно легко разлагается:

- 1) гидроксид натрия
- 2) гидроксид калия
- 3) гидроксид бария
- 4) гидроксид магния

8. С какой солью реагирует соляная кислота?

- 1) нитрат серебра (I)
- 2) сульфат меди (II)
- 3) хлорид цинка
- 4) фосфат натрия

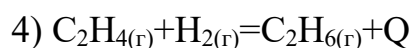
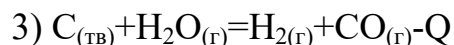
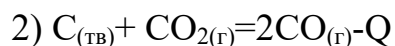
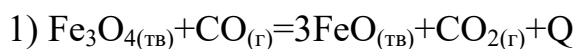
9. У какой соли заряд кислотного остатка равен (1-)?

- 1) кремневая
- 2) серная
- 3) азотная
- 4) сероводородная

10. Скорость реакции  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 - Q$  понизится при:

- 1) повышении температуры
- 2) понижении давления
- 3) повышении давления
- 4) разбавлении раствора кислоты

11. Равновесие сместится в сторону продуктов реакции как при понижении температуры, так и при повышении давления, в реакции:



12. Определите тип реакции  $\text{H}_2 + \text{J}_2 = 2\text{HJ} - \text{Q}$

- 1) разложение
- 2) обмена
- 3) эндотермическая
- 4) экзотермическая

13. Растворимость кислорода в воде увеличивается при:

- 1) понижении температуры
- 2) повышении температуры
- 3) понижении давления
- 4) увеличения объема раствора

14. При диссоциации 1 моль  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  образуются:

- 1) 1 моль ионов железа и 3 моль нитрат-ионов
- 2) 1 моль ионов железа и 1 моль нитрат-ионов
- 3) 3 моль ионов железа и 3 моль нитрат-ионов
- 4) 1 моль ионов железа, 1 моль ионов азота и 9 моль ионов кислорода

15. Левая часть ионного уравнения реакции  $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \dots$  соответствует взаимодействию в растворе:

- 1) гидроксида меди(II) и соляной кислоты
- 2) серной кислоты и гидроксида натрия

- 3) гидроксида калия и угольной кислоты
- 4) гидроксида железа (II) и сероводородной кислоты

16. Кислую среду имеет раствор:

- 1) ацетата натрия
- 2) хлорида бария
- 3) фосфата калия
- 4) бромида меди(II)

17. В реакции  $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} = 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$  сернистый газ является:

- 1) окислителем за счет  $\text{S}^{+4}$
- 2) восстановителем за счет  $\text{S}^{+4}$
- 3) окислителем за счет  $\text{O}^{-2}$
- 4) восстановителем за счет  $\text{O}^{-2}$

18. Бутен-2 и пентен-2 – это:

- 1) гомологи
- 2) структурные изомеры
- 3) геометрические изомеры
- 4) одно и то же вещество

19. Состав  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$  имеют:

- 1) циклоалканы и алкины
- 2) алкины и алкадиены
- 3) алкадиены и алкены
- 4) алкены и алканы

20. При взаимодействии какого вещества с водой в присутствии солей ртути образуется альдегид?

- 1) этан

- 2) этилен
- 3) ацетилен
- 4) пропан

21. Гомологом этилена является:

- 1) этан
- 2) ацетилен
- 3) бензол
- 4) пропен

22. Укажите вещества, которое может реагировать со свежесажженным гидроксидом меди(II)

- 1) метиловый спирт
- 2) пропандиол-1,2
- 3) этиловый спирт
- 4) бензиловый спирт

23. Сложный эфир получается при взаимодействии спирта с:

- 1) кислородом
- 2) водородом
- 3) уксусной кислотой
- 4) метиловым спиртом

24. Различить муравьиную и уксусную кислоту можно с помощью:

- 1) лакмуса
- 2) гидроксида натрия
- 3) карбоната натрия
- 4) аммиачного раствора оксида серебра

25. К реакциям этерификации относится:

- 1) нитрование бензола

- 2) хлорирование метана
- 3) гидролиз жира
- 4) взаимодействие  $C_2H_5OH$  с уксусной кислотой

26. Какой жир будет твердым?

- 1) тристеарин
- 2) триолеин
- 3) диолеостеарин
- 4) диолеопальмитин

27. Молекула сахарозы состоит из:

- 1) глюкозы и рибозы
- 2) глюкозы и фруктозы
- 3) фруктозы и крахмала
- 4) глюкозы и клетчатки

28. Получение клетчатки происходит в результате реакции:

- 1) присоединения
- 2) замещения
- 3) фотосинтеза
- 4) восстановления

29. Какой амин относится к третичным?

- 1) диметиламин
- 2) триметиламин
- 3) метиламин
- 4) анилин

30. При гидролизе белков образуются:

- 1)  $\alpha$ -аминокислоты

- 2) β-аминокислоты
- 3) α-оксикислоты
- 4) β-оксикислоты

#### Вариант 4

1. Чему равен заряд ядра атома кислорода?

- 1) 8
- 2) 16
- 3) +1
- 4) 0

2. Как изменяется электроотрицательность элементов в ряду P – O – C -  
Cl

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не меняется
- 4) периодически

3. Какой тип связи в молекуле H<sub>2</sub>?

- 1) водородная
- 2) ковалентная неполярная
- 3) ионная
- 4) донорно-акцепторная

5. Определите тип химической реакции  $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaCl}$

- 1) присоединения
- 2) замещения
- 3) разложения
- 4) обмена

6. Укажите формулу вещества, с которым реагирует оксид серы (IV):

- 1) гидроксид натрия
- 2) соляная кислота
- 3) углекислый газ
- 4) оксид кремния

7. Какие соединения из названных ниже реагируют с КОН:

- 1) нитрат натрия
- 2) оксид бария
- 3) гидроксид калия
- 4) азотная кислота

8. Какой металл не реагирует с соляной кислотой?

- 1) цинк
- 2) золото
- 3) магний
- 4) железо

9. Какая кислота образует два типа кислых солей?

- 1) фосфорная
- 2) серная
- 3) угольная
- 4) соляная

10. Давление влияет на скорость реакции между:

- 1) гидроксидом меди(II) и серной кислотой
- 2) цинком и соляной кислотой
- 3) азотом и кислородом
- 4) серой и железом

11. Давление не влияет на равновесие в реакции:

- 1)  $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} = 2NH_{3(g)}$
- 2)  $N_{2(g)} + O_{2(g)} = 2NO_{(g)}$
- 3)  $C_{(тв)} + CO_{2(g)} = 2CO_{(г)}$
- 4)  $CO_{2(g)} + H_2O_{(ж)} = H_2CO_{3(р-р)}$

12. Определите тип реакции  $N_2 + O_2 = 2NO - Q$

- 1) обмена
- 2) разложения
- 3) эндотермическая
- 4) экзотермическая

13. Растворимость твердых веществ в жидкостях:

- 1) зависит от характера химических связей в веществе и жидкости
- 2) сильно зависит от внешнего давления
- 3) всегда сопровождается выделением энергии
- 4) сильно увеличиваем объем раствора

14. При диссоциации 1 моля  $Al_2(SO_4)_3$  образуются:

- 1) 1 моль ионов алюминия и 1 моль сульфат-ионов
- 2) 1 моль ионов алюминия и 3 моль сульфат-ионов
- 3) 2 моль ионов алюминия и 3 моль сульфат-ионов
- 4) 2 моль ионов алюминия, 3 моль ионов серы и 12 моль ионов

кислорода

15. Левая часть краткого ионного уравнения реакции  $2H^+ + S^{1-} = \dots$  соответствует взаимодействию в растворе:

- 1) сульфида железа (II) и серной кислоты
- 2) водорода и серы



- 3) воды и оксида серы(IV)
- 4) сульфида натрия и соляной кислоты

16. Щелочную среду имеют растворы:

- 1)  $\text{Na}_2\text{S}$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 2)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и  $\text{NaF}$
- 3)  $\text{NaF}$  и  $\text{NaNO}_2$
- 4)  $\text{NaNO}_2$  и  $\text{AlCl}_3$

17. В реакции  $\text{Na}_2\text{S} + \text{Br}_2 = 2\text{NaBr} + \text{S}$  сульфид натрия является:

- 1) окислителем за счет  $\text{S}^{-2}$
- 2) восстановителем за счет  $\text{S}^{-2}$
- 3) окислителем за счет  $\text{Na}^+$
- 4) восстановителем за счет  $\text{Na}^+$

18. Какие углеводы соответствуют общей формуле  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ ?

- 1) алканы
- 2) алкадиены
- 3) алкены
- 4) алкины

19. При взаимодействии бутена-1 с бромоводородом образуется:

- 1) 2-бромбутен-1
- 2) 2-бромбутан
- 3) 1-бромбутан
- 4) 1-бромбутен-1

20. Полипропилен получают реакцией полимеризации из:

- 1) пропана
- 2) пропина

- 3) пропена
  - 4) бензола
21. Бензол не реагирует с:
- 1) бромом
  - 2) хлором
  - 3) азотной кислотой
  - 4) хлороводородом
22. Какие из перечисленных соединений обесцвечивают бромную воду:
- 1) бензол
  - 2) фенол
  - 3) метиловый спирт
  - 4) метан
23. Этанол может быть получен гидролизом:
- 1) хлорэтана
  - 2) хлорметана
  - 3) дихлорметана
  - 4) дихлорэтана
24. С аммиачным раствором серебра реагирует:
- 1) этанол
  - 2) уксусная кислота
  - 3) уксусный альдегид
  - 4) бензол
25. Сложный эфир образуется в реакции:
- 1) спирта и альдегида
  - 2) альдегида и кетона
  - 3) карбоновой кислоты и спирта

4) кетона и карбоновой кислоты

26. Какой многоатомный спирт образуется при гидролизе жира тристеарина?

- 1) этанол
- 2) глицерин
- 3) пропандиол
- 4) бутантриол

27. Какое вещество может давать реакцию «серебряного зеркала»?

- 1) глюкоза
- 2) фруктоза
- 3) сахароза
- 4) крахмал

28. Общая формула углевода  $C_6H_{12}O_6$  соответствует:

- 1) крахмалу
- 2) клетчатке
- 3) сахарозе
- 4) глюкозе

29. Какое из веществ реагирует с соляной кислотой?

- 1) метан
- 2) бензол
- 3) уксусная кислота
- 4) аминоксусная кислота

30. Из какого вещества получают анилин?

- 1) бензол
- 2) фенол

- 3) нитробензол
- 4) метан

### Вариант 5

1. Сколько протонов находится в ядре атома бериллия?

- 1) 0
- 2) 4
- 3) 9
- 4) 1

2. Как изменяется электроотрицательность элементов в ряду С – N – O -

F

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не меняется
- 4) периодически

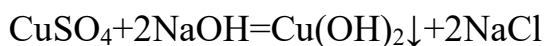
3. Какой тип связи в молекуле  $H_2O$ ?

- 1) ковалентная неполярная
- 2) ковалентная полярная
- 3) ионная
- 4) донорно-акцепторная

4. Сколько молей содержится в 196 г серной кислоты?

- 1) 1
- 2) 0,2
- 3) 2
- 4) 3

5. Определите тип химической реакции



- 1) присоединения
- 2) замещения
- 3) разложения
- 4) обмена

6. Какое вещество при прокаливании образует основной оксид:

- 1)  $\text{CaCO}_3$
- 2)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$
- 3)  $\text{Al}(\text{OH})_3$
- 4)  $\text{CuSO}_4$

7. Какой металл реагирует с водой с образование основания?

- 1) железо
- 2) никель
- 3) натрий
- 4) золото

8. Укажите окраску лакмуса в кислой среде:

- 1) бесцветная
- 2) красная
- 3) синяя
- 4) малиновая

9. Какой оксид, реагируя с водным раствором щелочи, не может образовывать кислую соль?

- 1) оксид фосфора (V)
- 2) оксид серы (IV)
- 3) оксид углерода (IV)

4) оксид азота (V)

10. Катализатор требуется для проведения реакции:

- 1) бромирования гексана
- 2) нейтрализации уксусной кислоты
- 3) бромирования фенола
- 4) этерификации уксусной кислоты

11. Необратима реакция:

- 1) разложения перманганата калия
- 2) гидратации этилена
- 3) дегидрирования пропана
- 4) соединения азота с водородом

12. Определите тип реакции  $\text{CH}_4 + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Q}$

- 1) замещения
- 2) экзотермическая
- 3) эндотермическая
- 4) присоединения

13. Укажите признак, который свидетельствует о физической стороне процесса растворения:

- 1) выделение энергии
- 2) поглощение энергии
- 3) диффузия частиц растворенного вещества
- 4) изменение окраски раствора

14. При диссоциации 1 моль  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  образуются:

- 1) 2 моль ионов аммония и 1 моль сульфат-ионов
- 2) 2 моль аммиака, 2 моль ионов водорода, 1 моль сульфат-ионов

- 3) 1 моль ионов аммония и 1 моль сульфат-ионов
- 4) 2 моль азота, 8 моль водорода, 1 моль серы, 4 моль кислорода

15. Левая часть краткого ионного уравнения реакции  $\text{CO}_3^{2-} + \text{Ca}^{2+} = \dots$  соответствует взаимодействию в растворе:

- 1) Хлорида кальция и карбоната бария
- 2) карбоната натрия и хлорида кальция
- 3) угольной кислоты и хлорида кальция
- 4) углекислого газа и гидроксида кальция

16. Нейтральная среда в растворе:

- 1) сульфита калия
- 2) нитрата натрия
- 3) ацетата натрия
- 4) фторида калия

17. В реакции  $\text{CuO} + \text{H}_2 = \text{H}_2\text{O} + \text{Cu}$  происходит:

- 1) восстановление  $\text{Cu}^{+2}$
- 2) восстановление  $\text{H}_2$
- 3) окисление  $\text{O}^{-2}$
- 4) восстановление  $\text{O}^{-2}$

18. Для алканов характерны реакции:

- 1) гидрирования
- 2) присоединения
- 3) замещения
- 4) дегидратации

19. Самой легкой фракцией перегонки нефти является:

- 1) керосин

- 2) мазут
- 3) лигроин
- 4) бензин

20. При гидратации ацетилена образуется:

- 1) этанол
- 2) ацетальдегид
- 3) пропилен
- 4) пропан

21. Какой из углеводов относится к гомологическому ряду с общей формулой  $C_nH_{2n-2}$ ?

- 1) пропан
- 2) пропен
- 3) пропин
- 4) пентан

22. При окислении первичных спиртов образуются:

- 1) альдегиды
- 2) кетоны
- 3) алканы
- 4) многоатомные спирты

23. Гомологом фенола является:

- 1) гексанол
- 2) этанол
- 3) гексан
- 4) метилфенол

24. Влияние бензольного кольца на гидроксильную группу в молекуле фенола доказывает реакция фенола с:



- 1) формальдегидом
- 2) гидроксидом натрия
- 3) бромной водой
- 4) азотной кислотой

25. С раствором гидроксида калия реагирует:

- 1) толуол
- 2) этанол
- 3) уксусная кислота
- 4) метан

26. Какую функциональную группу содержит циклическая глюкоза?

- 1) карбонильную
- 2) альдегидную
- 3) кетогруппу
- 4) полуацетальный гидроксил

27. При гидролизе целлюлозы конечным продуктом реакции является:

- 1)  $\alpha$ -глюкоза
- 2)  $\beta$ -глюкоза
- 3) сахароза
- 4) крахмал

28. Какую кислоту можно получить при гидролизе жира триолеина?

- 1) олеиновую
- 2) пальмитиновую
- 3) стеариновую
- 4) линолевую

29. Какое вещество реагирует с раствором щелочи?

- 1) бензол
- 2) этиламин
- 3) этилен
- 4) аминокислота

30. Какими свойствами обладают аминокислоты?

- 1) окислительными
- 2) восстановительными
- 3) аморфными
- 4) нейтральными

## **II. Оценочные средства для текущей аттестации**

### **Критерии оценки реферата**

– 100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно

– 85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы

– 75-61 балл - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы

– 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

### **Вопросы для коллоквиумов, собеседования по дисциплине «Химия»**

#### **Раздел «Основы общей и неорганической химии»**

1. Оксиды: строение, получение, нахождение в природе, свойства и применение.
2. Основания (гидроксиды): строение, получение, свойства, значение.
3. Кислоты безкислородные: строение, получение, свойства.
4. Кислоты кислородсодержащие: строение, получение, свойства.
5. Соли. Классификация солей. Строение, получение, свойства, применение.
6. Термохимия. Тепловой эффект реакции. Энтальпия. Теплота образования и теплота сгорания веществ. Закон Гесса. Энтропия.
7. Скорость химических реакций и факторы, влияющие на протекание реакций. Закон действия масс. Константа скорости реакции.
8. Катализ. Влияние катализатора на скорость химической реакции и химическое равновесие.
9. Химическое равновесие. Смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье. Константа равновесия.

10. Вода. Круговорот воды в природе. Строение и свойства воды. Диссоциация воды. Константа диссоциации воды и pH среды.

11. Дисперсные системы. Истинные растворы. Растворимость веществ. Физические свойства растворов.

12. Растворы. Способы выражения концентрации веществ в растворах.

13. Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Степень диссоциации веществ.

14. Сильные и слабые электролиты. Зависимость степени диссоциации от природы веществ и концентрации раствора. Константа диссоциации.

15. Ступенчатая диссоциация. Закон разбавления Оствальда.

16. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH). Индикаторы.

17. Ионные реакции. Реакция нейтрализации. Обменные реакции. Произведение растворимости (ПР).

18. Гидролиз солей. Определение pH растворов солей.

19. Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители. Зависимость окислительно-восстановительного процесса от pH среды

20. Окислительно-восстановительные реакции. Процесс окисления и восстановления. Электронный баланс.

21. Типы химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики.

## **Раздел «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»**

1. Основы титриметрии. Расчет результатов анализа в титриметрии.

2. Тест-контроль. Методы кислотно-основного титрования

3. Кислотно-основное титрование. Расчет pH в растворах различных электролитов.

4. Тест-контроль в окислительно-восстановительном титровании.

5. Основы комплексонометрии и осадительного титрования.

Гравиметрия.

6. Основные стадии анализа. Характеристика методов маскирования, разделения, концентрирования

7. Теория аналитического сигнала.

8. Хроматографические методы разделения и определения

9. Электрохимические методы анализа

10. Спектроскопические методы анализа

### **Раздел «Органическая химия».**

1. Органические соединения. Теория химического строения органических соединений А.М.Бутлерова. Изомерия и ее виды.

2. Классификация органических соединений. Понятие о функциональной группе. Гомологические ряды.

3. Алканы. Строение, нахождение в природе, гомологический ряд, изомерия, номенклатура, характерные реакции, применение алканов.

4. Алкены. Строение, нахождение в природе, гомологический ряд, изомерия, номенклатура, характерные реакции, применение алкенов.

5. Алкины. Строение, нахождение в природе, гомологический ряд, изомерия, номенклатура, характерные реакции, применение алкинов.

6. Алкадиены. Строение, нахождение в природе, гомологический ряд, изомерия, номенклатура, характерные реакции, применение алкадиенов.

7. Арены. Строение, нахождение в природе, гомологический ряд, изомерия, номенклатура, характерные реакции, применение аренов.

8. Спирты и фенолы. Одно- и многоатомные спирты, и фенолы. Классификация. Качественные реакции спиртов и фенолов.

9. Одноатомные спирты. Строение, нахождение в природе, гомологический ряд, изомерия, номенклатура, характерные реакции, применение спиртов.

10. Многоатомные спирты. Строение, нахождение в природе, гомологический ряд, изомерия, номенклатура, характерные реакции, применение многоатомных спиртов.

11. Фенолы. Строение, нахождение в природе, гомологический ряд, изомерия, номенклатура, характерные реакции, применение фенолов.

12. Сравнительная характеристика химического поведения спиртов и фенолов.

13. Альдегиды и кетоны. Строение, гомологический ряд, изомерия, номенклатура, характерные реакции, применение.

14. Сравнительная характеристика химических свойств альдегидов и кетонов.

15. Карбоновые кислоты. Строение, нахождение в природе, гомологический ряд, изомерия, номенклатура, характерные реакции, применение карбоновых кислот.

16. Реакции поликонденсации. Фенолформальдегидные смолы, их применение.

17. Липиды. Классификация липидов, нахождение в природе, способы выделения из природных объектов, номенклатура, химические свойства.

18. Углеводы (сахара). Нахождение в природе, химическая классификация

19. Стереои́зомерия и таутомерия углеводов, номенклатура.

20. Моносахариды. Классификация моносахаридов: (альдозы, кетозы, пентозы, гексозы), нахождение в природе, биологическая и пищевая ценность.

21. Стереои́зомерия моносахаридов (антиподы, диастереоизомеры), D и L-ряды, таутомерные формы ( $\alpha$  и  $\beta$ , пиранозная и фуранозная формы). Химические свойства моносахаридов: реакции окисления, восстановления, алкилирования, ацилирования.

22. Понятие о гликозидах. Отдельные представители: глюкоза, фруктоза, манноза, галактоза.

23. Дисахариды – восстанавливающие и невосстанавливающие: нахождение в природе, строение, химические свойства. Инверсия сахара, пищевое значение.

24. Крахмал, гликоген, клетчатка (целлюлоза)– представители полисахаридов. Строение, распространение в природе, химические свойства, пищевая и техническая ценность.

25. Искусственные волокна на основе целлюлозы (вискоза, ацетатный шелк, нитроцеллюлоза).

26. Полисахариды как загустители и стабилизаторы в пищевой промышленности (камеди, полисахариды водорослей, крахмалы и т.д.).

27. Амины: классификация, строение, нахождение в природе. Гомологические ряды, изомерия, номенклатура, химические свойства, применение аминов.

28. Аминокислоты: классификация, строение, нахождение в природе. Гомологические ряды, изомерия, номенклатура, химические свойства, применение аминокислот.

29.  $\alpha$  – Аминокислоты – пищевая и биологическая ценность, химические свойства. Пептиды. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.

30. Белки – природные биополимеры. Нахождение в природе, пищевая и биологическая ценность белков. Классификация.

31. Структура белков (первичная, вторичная и т. д.). Качественные реакции, гидролиз белков. Денатурация и деструкция белков.

### **Критерии оценок**

– 100-86 баллов выставляется студенту, если студент знает и свободно владеет материалом, выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его. Для подготовки студент использует не только лекционный материал, но и дополнительную отечественную и зарубежную литературу.

– 85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

– 75-61 балл - студент понимает базовые основы и теоретическое обоснование темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме.

– 60-50 баллов - если ответ представляет собой пересказанный исходный текст, без каких бы то ни было комментариев, анализа. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании темы.