



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

---

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП  
«Лечебное дело»

Усов В.В.

(подпись)

«10» июня 2019 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Департамента  
фундаментальной и клинической медицины

Гельцер Б.И.

(подпись)

«10» июня 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (РПУД)**

**«Общая и медицинская химия»**

Образовательная программа

Специальность 31.05.01 «Лечебное дело»

**Форма подготовки: очная**

Курс 1, семестр 1,2  
лекции 36 час.  
практические занятия 36 час.  
лабораторные работы 54 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 126 час.  
самостоятельная работа 90 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.  
контрольные работы ()  
зачет 1 семестр  
экзамен 1 курс, 2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки специалист), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09.02.2016 № 95.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании Департамента фундаментальной и клинической медицины. Протокол № 7 от «10» июня 2019 г.

Составители: к.х.н. Струпуль Н.Э.

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Общая и медицинская химия» предназначена для студентов, обучающихся по образовательной программе высшего образования 31.05.01 «Лечебное дело», входит в базовую часть учебного плана, реализуется на 1 курсе в 1 и 2 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 часов, 6 зачетных единицы.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины использован Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 31.05.01 «Лечебное дело» (уровень подготовки специалист).

Программа курса опирается на базовые знания, полученные студентами:  
способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением законов термодинамики и биоэнергетики, коллигативных свойств растворов, ионных равновесий, электрохимии, химической кинетики и катализа, органической химии, аналитической химии и физико-химических методов анализа. Освоение дисциплины «Химия» необходимо для последующего изучения таких дисциплин, как «Фармакология», «Медицинская биотехнология» и «Биохимия».

**Цель изучения дисциплины** - является овладение будущими специалистами основами химических и физико-химических знаний, которые необходимы для исследования процессов, протекающих в живом организме, при их переходе в качественно новые физиологические явления.

### **Задачи дисциплины:**

- Овладеть навыками проведения научных исследований для установления взаимосвязи физико-химических свойств веществ и их фармакологической активности. Изучить основные законы химической кинетики и термодинамики в целях определения возможности протекания и направления биоэнергетических процессов;

- Уметь применять законы химической кинетики для повышения скорости основных и блокирования побочных процессов;
- Уметь применять физико-химические методы в аналитических и экологических целях.
- Научиться использовать методы неорганической, физической, аналитической и органической химии для решения конкретных задач биологии и медицины.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-7 готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов при решении профессиональных задач	Знает	Основные химические и физико-химические понятия и методы, применяемые при решении профессиональных задач
	Умеет	Применять химические и физико-химические методы при решении профессиональных задач
	Владеет	Понятийным аппаратом и навыками исполнения основных химических и физико-химических методов при решении профессиональных задач.
ОПК-9 способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	Знает	Химические и физико-химические факторы, лежащие в основе патологических процессов в организме человека.
	Умеет	Применять химические и физико-химические понятия и методы при оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека
	Владеет	Общими методами оценки состояний и процессов в организме человека, связанных с различными химическими и физико-химическими факторами

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Химия» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: активное чтение, дебрифинг, проблемная лекция.

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

**(36 часов)**

## **Модуль I. Основы общей химии (18 час.)**

**Тема 1. Периодический закон и периодическая система. Основные понятия и закономерности (Проблемная лекция) (2 час.)**

Периодическая система. Развитие представлений о строении атома. Квантовые числа. Основные характеристики химических элементов. Биогенные элементы.

**Тема 2. Основы химической термодинамики. Закономерности протекания химических реакций (3 час.)**

Начала термодинамики. Первый закон термодинамики для изопроецессов. Термохимия. Энтропия. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса. Критерии спонтанного протекания процессов. Связь энергии Гиббса и константы равновесия. Термодинамические расчеты.

**Тема 3. Химическая кинетика. Закономерности протекания химических реакций (3 час.)**

Задачи химической кинетики. Молекулярность и порядок химической реакции. Скорость химической реакции. Графический способ определения скорости химической реакции. Формальная кинетика. Кинетика реакций целого порядка. Методы определения порядка реакции.

**Тема 4. Химическая связь. Гибридизация (2 час.)**

Ковалентная связь. Ионная связь. Критерии полярности связи. Металлическая связь. Водородная связь. Квантово-механические представления о природе ковалентной связи. Метод валентных связей. Гибридизация атомных орбиталей. Метод молекулярных орбиталей.

**Тема 5. Теория растворов электролитов и неэлектролитов (2 час.)**

Количественные характеристики растворов. Растворимость и произведение растворимости. Коллигативные свойства растворов. Закон Рауля. Следствия из закона Рауля. Явление осмоса. Теория электролитической диссоциации. Электролитическая диссоциация воды.

## **Тема 6. Буферные растворы (2 час.)**

Классификация буферных систем. Механизм действия буферных систем. Буферная ёмкость. Факторы, влияющие на буферную ёмкость. Буферные системы живых систем.

## **Тема 7. Окислительно-восстановительные процессы (2 час.)**

Электронная теория ОВР. Классификация ОВР. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Понятие о гальваническом элементе. Возможность т направление протекания ОВР. Окислительновосстановительные реакции в биологических системах.

## **Тема 8. Комплексные соединений (2 час.)**

Строение комплексных соединений. Классификация и номенклатура комплексных соединений. Признаки образования. Диссоциация. Константы нестойкости и устойчивости.

## **Модуль II. Основы органической химии (10 час.)**

### **Тема 1. Углеводороды (2 час.)**

Алканы, алкены, алкадиены, алкины, арены, циклоалканы. Гомологические ряды, изомерия, номенклатура, строение, химические свойства нахождение в природе. Полимеризация непредельных углеводородов. Применение углеводородов в медицинской практике.

### **Тема 2 Кислородсодержащие органические соединения (4 час.)**

Спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты. Понятие о функциональной группе. Классификация, гомологические ряды, изомерия, номенклатура. Химические свойства. Качественные реакции функциональных групп. Фенолформальдегидные, глифталевые, мочевиноформальдегидные смолы, полиэфирные волокна. Стереои́зомерия. Оптические изомеры: антиподы, диастереоизомеры, D и L ряды, рацематы. Значение оптической изомерии

### **Тема 3 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 4 Липиды. Углеводы (2 час.)**

Состав, строение, распространение в природе. Химические свойства. Мыла: жидкие и твердые. Синтетические моющие средства. Жиры. Моносахариды: строение (таутомерия, стереоизомерия), номенклатура. Химические свойства. Полисахариды: сахароза, мальтоза, крахмал, целлюлоза. Их строение, распространение в природе. Химические свойства. Искусственные и натуральные волокна на основе углеводов

#### **Модуль III. Основы аналитической химии (8 час.)**

##### **Тема 1 Основные принципы и понятия аналитической химии (3 час.)**

*(Проблемная лекция)*

Классификация методов химического анализа. Понятие об аналитическом сигнале. Этапы химического анализа. Способы выражения концентраций в аналитической химии. Некоторые положения теории растворов электролитов и закона действующих масс, применяемые в аналитической химии.

##### **Тема 2 Качественный химический анализ (1 час.)**

Количественные характеристики аналитических реакций. Типы аналитических реакций. Аналитическая классификация катионов и анионов. Методы качественного анализа. Применение катионов различных аналитических групп в медицине.

##### **Тема 3 Количественный химический анализ (4 час.)**

Классификация методов количественного анализа. Общие принципы титриметрического анализа. Физико-химические методы анализа: общая характеристика, принципы спектрального анализа; спектрофотометрия; поляриметрия; рефрактометрия. Электрохимические методы анализа. Хроматография.

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

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

#### **Занятие 1. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Строение атома. (2 час.).**

1. Периодический закон Д.И. Менделеева в первоначальной и современной формулировке.

2. Электронное строение атома.

3. Периодичность химических свойств.

#### **Занятие 2. Классы химических соединений. (2 час.).**

1. Классы неорганических соединений.

2. Основные свойства оксидов, солей, оснований, кислот.

#### **Занятие 3. Типы химической связи. (2 час.).**

3. Понятие о химической связи.

4. Образование металлической, ионной связей, их характеристики.

5. Образование ковалентной связи, неполярная, полярная ковалентная связь.

6. Характеристики ковалентной связи (вид гибридизации валентных электронов атома, угол, длина, кратность, энергия).

#### **Занятие 4. Понятие о гибридизации орбиталей. (2 час.).**

1. Понятие гибридизации валентных электронов.

2. Форма гибридных орбиталей. Валентный угол.

#### **Занятие 5. Химическая термодинамика. (2 час.)**

1. Тепловые эффекты химических реакций.

2. Закон Гесса.

3. Понятие об энтальпии, энтропии, свободной энергии Гиббса.

4. Критерий самопроизвольности протекания процесса.

#### **Занятие 6. Кинетика химических реакций. (2 час.).**

1. Понятие о скорости и порядке химической реакции.

2. Закон действия масс, его применение для расчетов скорости реакций.

3. Понятие о химическом равновесии, обратимые и необратимые реакции.

4. Смещение равновесия, принцип Ле-Шателье.

5. Явление катализа. Химический катализ. Ферменты.

#### **Занятие 7. Растворы. (2 час.).**

1. Теория электролитической диссоциации. Константа и степень электролитической диссоциации.

2. Понятия о силе кислот и оснований

3. Коллигативные свойства растворов.

4. Осмос

#### **Занятие 8. pH и кислотность (2 час.).**

1. Понятие о титруемой и активной кислотности.

2. pH, pOH, водная константа.

3. Расчет pH.

#### **Занятие 9. Буферные растворы. (2 час.).**

1. Понятие, классификация и механизм действия буферных систем.

2. Буферная ёмкость и факторы, влияющие на нее.

3. Основные буферные системы живых систем.

#### **Занятие 10. Углеводороды. (4 час.).**

1. Строение, изомерия, номенклатура, гомологический ряд алканов.

2. закономерности изменения физических свойств в гомологических рядах

3. Химические свойства алканов, алкенов, алкинов, циклоалканов.

#### **Занятие 11. Спирты, альдегиды, карбоновые кислоты (4 час.).**

1. Строение, изомерия, номенклатура.

2. Функциональные группы. природа карбоксильной группы (с и л-связь), полярность связи C=O

3. Высшие карбоновые кислоты: насыщенные и ненасыщенные; сложные эфиры высших кислот.



### **Занятие 12. Аминокислоты, белки. (2 час.).**

1. классификация и номенклатура аминокислот
2. получение аминокислот гидролизом белков и синтетическим методом
3. амфотерность, образование солей с кислотами и щелочами
4. образование полипептидов, амидная связь
5. белки, классификация белков, структура белков.

### **Занятие 13. Углеводы. 2 час.).**

1. моносахариды. классификация углеводов, их роль в живой природе.
2. стереохимия моноз, оптическая активность, D- и L- ряды; химические свойства моносахаридов
3. дисахариды - восстанавливающие и невосстанавливающие; строение и свойства. Гидролиз.
4. Полисахариды. Крахмал; целлюлоза.

### **Занятие 14. Основы аналитической химии. (2 час.).**

1. Цели и задачи аналитической химии. Понятие аналитического сигнала. Этапы химического анализа.
2. Качественный и количественный анализ.
3. Принципы качественного анализа

### **Занятие 15. Количественные методы аналитической химии. (2 час.).**

1. Понятие о титриметрических методах анализа. Титранты. Стандартные растворы. Индикаторы.
2. Кислотно основное, окислительно-восстановительное, комплексометрическое титрование.

### **Занятие 16. Физико-химические методы аналитической химии (2 час.).**

1. Оптические методы анализа. Спектрофотометрия. Основной закон светопоглощения.
2. Рефрактометрический, поляриметрический методы.
3. Общие понятия о хроматографических методах разделения и концентрирования.

## **Лабораторные работы (54 час.)**

**Лабораторная работа № 1.** Классы химических соединений (2 час.)

**Лабораторная работа № 2.** Скорость химических реакций и химическое равновесие (4 час.)

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

**Лабораторная работа № 4.** Условия образования и растворения осадков (4 час.)

**Лабораторная работа № 5.** Определение рН и буферной ёмкости буферных систем (4 час.)

**Лабораторная работа № 6.** Окислительно-восстановительные реакции (4 час.)

**Лабораторная работа № 7.** Коррозия металлов (4 часа)

**Лабораторная работа № 8.** Свойства комплексных соединений (4 час.)

**Лабораторная работа № 9.** Качественный анализ катионов и анионов (4 час.)

**Лабораторная работа № 10.** Приготовление растворов заданной концентрации (4 час.)

**Лабораторная работа № 11.** Титриметрические метода анализа. Определение железа методом перманганатометрии (4 час.)

**Лабораторная работа № 12.** Определение содержания ионов железа фотометрическим методом (4 час.)

**Лабораторная работа № 13.** Определение содержания сахара поляриметрическим и рефрактометрическим методом (4 час.).

**Лабораторная работа № 14.** Хроматографические методы анализа (4 час.).

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Общая и медицинская 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	<b>Модуль I.</b> Основы общей химии, <b>Модуль II.</b> Основы органической химии. <b>Модуль III.</b> Основы аналитической химии	ОПК-7 готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знает	УО-1 Собеседование	Вопросы зачета 1 семестр -145
			Умеет	ПР-1 Тест	ПР-1 Тест
			Владеет	УО-3 Доклад, сообщение	УО-2 Коллоквиум
2	<b>Модуль I.</b> Основы общей химии, <b>Модуль II.</b> Основы органической химии. <b>Модуль III.</b> Основы аналитической химии	ОПК-9 способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	Знает	УО-1 Собеседование	Вопросы зачета 2 семестр 46-89
			Умеет	ПР-1 Тест	ПР-1 Тест
			Владеет	УО-3 Доклад, сообщение	УО-2 Коллоквиум

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

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

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. "Общая химия [Электронный ресурс] : учебник / А. В. Жолнин ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Жолнина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014." - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429563.html>
2. Физическая и коллоидная химия. Задачник [Электронный ресурс] / "А. П. Беляев, А. С. Чухно, Л. А. Бахолдина, В. В. Гришин; под ред. А. П. Беляева" - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014." Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970428443.html>
3. Физическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Харитонов Ю.Я. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. Режим доступа <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970423905.html>

### **1. Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

2. Общая химия [Электронный ресурс] : учебник / Жолнин А.В. Под ред. В.А. Попкова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421086.html>
3. Общая химия [Электронный ресурс] / Попков В.А., Пузаков С.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415702.html>
1. Химия [Электронный ресурс] : учебник / Пузаков С.А. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2006. -

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

1. Курс лекций по неорганической химии

<http://mirznanii.com/v/PBS9SnSqiNw-325628/kurs-lektsiy-neorganicheskaya-khimiya-professor-khimicheskogo-fakulteta-mgu-shevelkov-andrey-vladimirovich>

2. Неорганическая химия: химия элементов

<https://openedu.ru/course/spbu/CHEM/>

**ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОГРАММНОГО  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

<b>Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест</b>	<b>Перечень программного обеспечения</b>
Компьютерный класс Школы биомедицины ауд. М723, 15 рабочих мест	Windows Seven Enterprise SP3x64 Операционная система 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 11.0.00 – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; WinDjView 2.0.2 - программа для распознавания и просмотра файлов с одноименным форматом DJV и DjVu.

## VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Компьютерный класс Школы биомедицины ауд. М723, 15 рабочих мест	<p>Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; 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; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p> <p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty</p>
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+Z-RW^igEt^Wi-Fi^^usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.</p> <p>Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувелечителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, Мультимедийная аудитория	<p>Мультимедийная аудитория:</p> <p>Моноблок HP ProOne 400 G1 AiO 19.5" Intel Core i3-4130T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB; Экран проекционный Projecta Elpro Electrol, 300x173 см; Мультимедийный проектор, Mitsubishi FD630U, 4000 ANSI Lumen, 1920x1080; Врезной интерфейс с системой автоматического втягивания кабелей TLS TAM 201 Stan; Документ-камера Avervision CP355AF; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; Кодек видеоконференцсвязи LifeSizeExpress 220-Codeonly- Non-AES; Сетевая видеокамера Multipix MP- HD718; Две ЖК-панели 47", Full HD, LG M4716CCBA; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; централизованное бесперебойное обеспечение электропитанием</p>
690922, Приморский	Лаборатория биологической и пищевой химии:

край, г. Владивосток,  
остров Русский,  
полуостров Саперный,  
поселок Аякс, 10, ауд. М  
315

лаб. столы химич. пристенные, вытяжные шкафы - 4 шт.,  
нагревательные приборы 2 шт., химическая посуда, реактивы, рН -  
метр. рН - 213 стационарный - С - метр Кондуктометр  
Насос вакуумный Комовского Колбонагреватель LOIP -LN-250  
Люминоскоп Спектофотометр  
Прибор для определения тем-ры плавления Рефрактометр



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

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

По дисциплине «Общая и медицинская химия»

Направление подготовки 31.05.01 Лечебное дело»

Форма подготовки очная

**Владивосток  
2019**



Самостоятельная работа включает:

1. библиотечную и домашнюю работу с учебной литературой и конспектом лекций,
  2. подготовку к практическим занятиям,
  3. выполнение индивидуального задания
  4. подготовку реферата
- 3) подготовку к тестированию и контрольному собеседованию (зачету)

Порядок выполнения самостоятельной работы студентами определен планом-графиком выполнения самостоятельной работы по дисциплине.

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение (час)	Форма контроля
<b>1 семестр</b>				
1	1-17 неделя	Подготовка к лабораторному практикуму	8 часов	УО-3-Доклад, сообщение
2	1-17 неделя	Подготовка и защита отчетов лабораторного практикума	8 часов	УО-3-Доклад, сообщение
	1-17 неделя	Подготовка к семинарским занятиям	8 часов	УО-3-Доклад, сообщение
3	17-18 неделя	Подготовка к зачету	12 часов	УО-1-Собеседование ПР-1 - Тест
			36 часов	
<b>2 семестр</b>				
	1-8 неделя	Реферат Индивидуальное задание	3 часа	УО-3-Доклад, сообщение
2	17-18 неделя	Презентация по теме реферата Представление результатов индивидуального задания	12 часов	ПУО-3-Доклад, сообщение
3	1-17 неделя	Подготовка к лабораторному практикуму	4 часа	УО-3-Доклад, сообщение
4	1-17 неделя	Подготовка и защита отчетов лабораторного практикума	4 часа	УО-3-Доклад, сообщение
5	1-17 неделя	Подготовка к семинарским занятиям	4 часа	УО-3-Доклад, сообщение
6	17-18 неделя	Подготовка к экзамену	27 часов	УО-1-Собеседование ПР-1 - Тест
			54 часа	

### Список примерных тем для подготовки реферата

- Водородная связь и ее разновидности. Биологическая роль водородной связи.
- Соединения кальция в костной ткани, сходство ионов Ca и Sr, изоморфное замещение (проблема стронция-90)
- Роль осмоса в биосистемах.
- Биологическая роль комплексных соединений. Металлоферменты, понятие о строении их активных центров.
- Аллотропные модификации углерода: алмаз, графит, карбин и фуллерен. Характеристика, применение.
- Агрегатные состояния вещества: твердое тело, жидкость, газ, плазма, конденсат Бозе-Эйнштейна, Фермионный конденсат. Квантовый эффект Холла.
- Квантовая характеристика электрона. Квантовые числа. Квантово-запутанные частицы
- Вода как важнейшее соединение водорода, ее физические и химические свойства. Аквокомплексы и кристаллогидраты. Дистиллированная и апирогенная вода, их получение и применение в фармации.
- Биологическая роль s-элементов-металлов в минеральном балансе организма. Макро- и микро-элементы.
- Химические основы применения титана, ниобия и тантала в хирургии, титана диоксида и аммония метаванадата в фармации.
- Химизм токсического действия соединений кадмия и ртути. Химические основы применения соединений ртути в медицине и фармации.
- Природные силикаты и алюмосиликаты, цеолиты. Кремнийорганические соединений. Силиконы и силоксаны.
- Химизм токсического действия соединений свинца.
- Биологическая роль серы (сульфгидрильные группы и дисульфидные мостики в белках).
- Понятие о химизме бактерицидного действия хлора и йода. Применение

в медицине хлорной извести, хлорной воды, препаратов активного хлора, йода.

- Соединения благородных газов. Применение благородных газов в медицине.
- Жесткость воды, единицы ее измерения, пределы, влияние на живые организмы и протекание реакций в водных растворах, методы устранения жесткости.
- Радиоактивные элементы. Применение радиоактивных изотопов в медицине. Метод меченых атомов.
- Радиоактивность. Альфа- и бета-радиоактивность природных минеральных вод
- Химические основы применения соединений серебра в качестве лечебных препаратов
- Биологическая роль бора. Антисептические свойства борной кислоты и ее солей.
- Цианистоводородная кислота, простые и комплексные цианиды. Химические основы токсичности цианидов.
- Химизм токсического действия соединений свинца. Применение в медицине свинецсодержащих препаратов (свинца (II) ацетат, свинца (II) оксид).
- Биологическая роль кислорода. Химические основы применения кислорода и озона, а также соединений кислорода в медицине
- Химизм токсического действия соединений кадмия и ртути.
- Явление катализа: основные принципы и типы катализа. Катализаторы, ингибиторы и каталитические яды.
- Явление сорбции и десорбции. Природные и синтетические сорбенты. Активированный уголь. Силикагели.
- Современные физико-химические методы исследования в медицине.

## Вопросы для самоподготовки студентов к лабораторным работам

### Лабораторная работа № 1. Классы химических соединений (2 час.)

1. Какие классы неорганических веществ существуют?
2. Какие вещества относятся к оксидам и каковы их химические свойства?
3. Какие вещества называются основаниями и каковы их химические свойства?
4. Какие соединения называются кислотами, каковы их отличительные химические свойства?
5. Какие вещества называются солями и каковы их свойства?
6. Чем отличаются по составу основные, кислые, средние соли?

### Лабораторная работа № 2. Скорость химических реакций и химическое равновесие (4 час.)

1. Что такое скорость химической реакции? От каких факторов она зависит?
2. Как влияет концентрация реагирующих веществ на скорость химической реакции? Напишите математическое выражение закона действующих масс. Что показывает константа скорости реакции?
3. Как зависит скорость химической реакции от природы реагирующих веществ?
4. Математическое выражение правила Вант-Гоффа. Температурный коэффициент Вант-Гоффа?
5. Что такое энергия активации, активные молекулы, активный комплекс? Что такое энергетическая диаграмма.
6. Что называется, катализом? В чем суть катализа? Что такое катализатор? Гомогенный и гетерогенный катализ. Ингибиторы. Активаторы. Промоторы. Каталитические яды.
7. Что называют химическим равновесием? Почему химическое равновесие является динамическим? Что такое константа равновесия? От

чего зависит константа равновесия и что она характеризует?

8. Сформулируйте принцип Ле-Шателье и влияние различных факторов на смещение химического равновесия.

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

1. Понятие электролита. Процесс диссоциации. Степень диссоциации. Классификация электролитов.

2. Равновесия в растворах электролитов, понятие о протолитическом равновесии. Автопротолиз воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) растворов.

3. Ионная сила растворов, коэффициент активности и активность ионов. Расчет рН растворов сильных электролитов.

4. Диссоциации слабых оснований и кислот. Константа диссоциации. Закон разбавления Освальда, расчет степени диссоциации и рН растворов слабых кислот и оснований.

5. Степень диссоциации. Что нужно сделать с раствором электролита, чтобы увеличить в нём степень диссоциации? Как влияет на равновесие в растворе электролита добавление вещества, не содержащего одноименные ионы?

### **Лабораторная работа № 4. Условия образования и растворения осадков (4 час.)**

1. Понятие малорастворимого электролита. Разница между понятиями «малорастворимый» и «малодиссоциирующий» электролиты.

2. Понятие насыщенного раствора. Равновесие в системе малорастворимый электролит - насыщенный раствор.

3. Растворимость и константа осадкообразования. Факторы, влияющие на растворимость.

4. Условия выпадения и растворения осадков.

**Лабораторная работа № 5.** Определение рН и буферной ёмкости буферных систем (4 час.)

1. Что называется буферной системой? В чем заключается буферное действие?
2. Какие буферные системы вы знаете?
3. Буферная емкость и факторы, влияющие на нее. Расчет буферной емкости.
4. Значение и область применения буферных систем.

**Лабораторная работа № 6.** Окислительно-восстановительные реакции (4 час.)

1. Какие реакции называются окислительно-восстановительными? Что такое процесс окисления? Процесс восстановления?
2. Как зависит поведение вещества в окислительно-восстановительной реакции от степеней окисления атомов, входящих в его состав? Какие вещества проявляют свойства только окислителей? Только восстановителей? Окислительно-восстановительную двойственность?
3. Как можно определить, какие продукты образуются в ходе окислительно-восстановительной реакции?
4. В чем сущность метода электронного баланса? Каков порядок действий при составлении уравнения реакции этим способом?
5. В чем сущность метода полуреакций? Каков порядок действий при составлении уравнения реакции этим способом?

**Лабораторная работа № 7.** Коррозия металлов (4 часа)

1. Химическая и электрохимическая коррозия: в чем принципиальное различие между ними?
2. Основные факторы, определяющие скорость химической и электрохимической коррозии.
3. В чем заключается сущность протекторной защиты металлов от коррозии? Какие металлы могут служить в качестве протектора при защите от коррозии железа, свинца?
6. На чем основано действие ингибиторов коррозии? Приведите

примеры ингибиторов.

**Лабораторная работа № 8. Свойства комплексных соединений (4 час.)**

1. Основные понятия и определения. Номенклатура комплексных соединений.

2. Термодинамика комплексообразования. Константы устойчивости. Факторы, влияющие на термодинамическую устойчивость комплексов.

3. Строение и состав комплексных частиц. Степень окисления комплексообразователя, заряд комплексного иона, понятие лигандов и координационного числа.

4. Диссоциация комплексных соединений и выражения констант устойчивости и нестойкости.

5. Практическое применение констант нестойкости для установления возможности взаимодействия между растворами веществ.

**Лабораторная работа № 9. Качественный анализ катионов и анионов (4 час.)**

1. Основные понятия качественного химического анализа (аналитический сигнал, реагент и т.д.)

2. Понятие чувствительности и избирательности реакций в аналитике. Способы, увеличивающие чувствительность и избирательность реакций. Предел обнаружения, обнаруживаемый минимум, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора, предельное разбавление.

3. Основные виды химической классификации катионов. Распределение катионов по группам по кислотно-основной классификации.

4. Групповые реагенты, качественные реакции на катионы различных аналитических групп Понятие дробного и совместного осаждения.

5. Применение катионов первой-третьей групп в медицине и фармацевтическом анализе.

**Лабораторная работа № 10.** Приготовление растворов заданной концентрации (4 час.)

1. Что такое раствор? Приведите примеры жидкого, газообразного и твердого раствора.

2. Как измеряют плотность раствора?

3. Понятие содержание и концентрация. Какие способы выражения концентрации растворов Вы знаете?

4. Как рассчитывают титр, молярную, нормальную, моляльную, процентную концентрацию?

**Лабораторная работа № 11.** Титриметрические метода анализа.

Определение железа методом перманганатометрии (4 час.)

1. Дайте определение терминов «титрование», «титрант», «титруемое вещество», «индикатор», «точка эквивалентности», «конечная точка».

2. Объясните, в чем заключается сущность титриметрического метода анализа с визуальным фиксированием конечной точки титрования.

6. Дайте определение понятия «индикатор» и укажите основные характеристики индикаторов.

7. Объясните, что такое интервал перехода и показатель титрования индикатора, и укажите, какова связь между этими характеристиками.

8. Объясните в чем заключается сущность метода перманганатометрического титрования.

**Лабораторная работа № 12.** Определение содержания ионов железа фотометрическим методом (4 час.)

1. Сформулируйте закон Бугера-Ламберта-Бера.

2. Объясните, какие причины вызывают кажущиеся отклонения от закона Бугера-Ламберта-Бера.

3. Изложите теоретические основы метода фотоэлектроколориметрии и спектрофотометрии.

4. Каким образом определяют концентрацию в фотометрических методах анализа? Охарактеризуйте аналитические и графические методы.



**Лабораторная работа № 13.** Определение содержания сахара поляриметрическим и рефрактометрическим методом (4 час.).

1. Понятие о преломлении света. Показатель преломления. Явление полного внутреннего отражения.

2. Изложите сущность метода рефрактометрии и принцип работы рефрактометра.

3. Объясните, каким образом показатель преломления зависит от температуры, длины волны падающего света и плотности среды.

5. Возможен ли анализ смеси веществ методом рефрактометрии.

6. Дайте понятие плоско поляризованного света, оптически активных веществ, рацемических смесей.

7. Объясните сущность поляриметрического анализа и принцип работы поляриметра.

**Лабораторная работа № 14.** Хроматографические методы анализа (4 час.).

1. Что такое сорбция, адсорбция, абсорбция, десорбция? Дайте краткую характеристику каждому процессу.

2. Что называют сорбентом (адсорбентом, абсорбентом) и сорбатом (адсорбатом, абсорбатом)? Приведите примеры.

3. В чем заключается сущность хроматографического процесса? Укажите его характерные признаки.

4. По каким признакам можно провести классификацию известных видов хроматографии?

5. Объясните, в чем заключается метод ионообменной хроматографии?

6. Что такое ионит, катионит, анионит? От чего зависят их ионообменные свойства?

7. Какие задачи можно решать, используя ионообменную хроматографию?

## **Методические рекомендации по написанию и оформлению реферата**

Реферат – творческая деятельность студента, которая воспроизводит в своей структуре научно–исследовательскую деятельность по решению теоретических и прикладных проблем в определённой отрасли научного знания.

Реферат, являясь моделью научного исследования, представляет собой самостоятельную работу, в которой студент решает проблему теоретического или практического характера, применяя научные принципы и методы данной отрасли научного знания. Результат данного научного поиска может обладать не только субъективной, но и объективной научной новизной, и поэтому может быть представлен для обсуждения научной общественности в виде научного доклада или сообщения на научно-практической конференции, а также в виде научной статьи.

Реферат выполняется под руководством научного руководителя и предполагает приобретение навыков построения делового сотрудничества, основанного на этических нормах осуществления научной деятельности. Целеустремлённость, инициативность, бескорыстный познавательный интерес, ответственность за результаты своих действий, добросовестность, компетентность – качества личности, характеризующие субъекта научно-исследовательской деятельности, соответствующей идеалам и нормам современной науки.

Реферат – это самостоятельная учебная и научно-исследовательская деятельность студента. Научный руководитель оказывает помощь консультативного характера и оценивает процесс и результаты деятельности. Он предоставляет примерную тематику реферативных работ, уточняет совместно со студентом проблему и тему исследования, помогает спланировать и организовать научно-исследовательскую деятельность, назначает время и минимальное количество консультаций. Научный руководитель принимает текст реферата на проверку не менее чем за десять дней до защиты.

Традиционно сложилась определенная структура реферата, основными элементами которой в порядке их расположения являются следующие:

1. Титульный лист.
2. Задание.
3. Оглавление.
4. Перечень условных обозначений, символов и терминов (если в этом есть необходимость).
5. Введение.
6. Основная часть.
7. Заключение.
8. Библиографический список.
9. Приложения.

На титульном листе указываются: учебное заведение, выпускающая кафедра, автор, научный руководитель, тема исследования, место и год выполнения реферата.

Название реферата должно быть по возможности кратким и полностью соответствовать ее содержанию.

В оглавлении (содержании) отражаются названия структурных частей реферата и страницы, на которых они находятся. Оглавление целесообразно разместить в начале работы на одной странице.

Наличие развернутого введения – обязательное требование к реферату. Несмотря на небольшой объем этой структурной части, его написание вызывает значительные затруднения. Однако именно качественно выполненное введение является ключом к пониманию всей работы, свидетельствует о профессионализме автора.

Таким образом, введение – очень ответственная часть реферата. Начинаться должно введение с обоснования актуальности выбранной темы. В применении к реферату понятие «актуальность» имеет одну особенность. От того, как автор реферата умеет выбрать тему и насколько правильно он эту тему понимает и оценивает с точки зрения современности и социальной

значимости, характеризует его научную зрелость и профессиональную подготовленность.

Кроме этого во введении необходимо вычленить методологическую базу реферата, назвать авторов, труды которых составили теоретическую основу исследования. Обзор литературы по теме должен показать основательное знакомство автора со специальной литературой, его умение систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять существенное, определять главное в современном состоянии изученности темы.

Во введении отражаются значение и актуальность избранной темы, определяются объект и предмет, цель и задачи, хронологические рамки исследования.

Завершается введение изложением общих выводов о научной и практической значимости темы, степени ее изученности и обеспеченности источниками, выдвижением гипотезы.

В основной части излагается суть проблемы, раскрывается тема, определяется авторская позиция, в качестве аргумента и для иллюстраций выдвигаемых положений приводится фактический материал. Автору необходимо проявить умение последовательного изложения материала при одновременном его анализе. Предпочтение при этом отдается главным фактам, а не мелким деталям.

Реферат заканчивается заключительной частью, которая так и называется «заключение». Как и всякое заключение, эта часть реферата выполняет роль вывода, обусловленного логикой проведения исследования, который носит форму синтеза накопленной в основной части научной информации. Этот синтез – последовательное, логически стройное изложение полученных итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении. Именно здесь содержится так называемое «выводное» знание, которое является новым по отношению к исходному знанию. Заключение может включать предложения

практического характера, тем самым, повышая ценность теоретических материалов.

Итак, в заключении реферата должны быть: а) представлены выводы по итогам исследования; б) теоретическая и практическая значимость, новизна реферата; в) указана возможность применения результатов исследования.

После заключения принято помещать библиографический список использованной литературы. Этот список составляет одну из существенных частей реферата и отражает самостоятельную творческую работу автора реферата.

Список использованных источников помещается в конце работы. Он оформляется или в алфавитном порядке (по фамилии автора или названия книги), или в порядке появления ссылок в тексте письменной работы. Во всех случаях указываются полное название работы, фамилии авторов или редактора издания, если в написании книги участвовал коллектив авторов, данные о числе томов, название города и издательства, в котором вышла работа, год издания, количество страниц.

### **Критерии оценки реферата.**

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

**Новизна текста:** а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутриспредметных, интеграционных); в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

**Степень раскрытия сущности вопроса:** а) соответствие плана теме

реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

**Обоснованность выбора источников:** а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

**Соблюдение требований к оформлению:** а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объёму реферата.

**Оценка «Отлично» ставится**, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

**Оценка «Хорошо»** – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

**Оценка «Удовлетворительно»** – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

**Оценка «Неудовлетворительно»** – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат студентом не представлен.



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

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
По дисциплине «Общая и медицинская химия»  
**Направление подготовки 31.05.01 Лечебное дело»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2019**



## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-7 готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов при решении профессиональных задач	Знает	Основные химические и физико-химические понятия и методы, применяемые при решении профессиональных задач
	Умеет	Применять химические и физико-химические методы при решении профессиональных задач
	Владеет	Понятийным аппаратом и навыками исполнения основных химических и физико-химических методов при решении профессиональных задач.
ОПК-9 способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	Знает	Химические и физико-химические факторы, лежащие в основе патологических процессов в организме человека.
	Умеет	Применять химические и физико-химические понятия и методы при оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека
	Владеет	Общими методами оценки состояний и процессов в организме человека, связанных с различными химическими и физико-химическими факторами

## VII. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	<b>Модуль I.</b> Основы общей химии, <b>Модуль II.</b> Основы органической химии. <b>Модуль III.</b> Основы	ОПК-7 готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при	Знает	УО-1 Собеседование	Вопросы зачета 1 семестр -145
			Умеет	ПР-1 Тест	ПР-1 Тест

	аналитической химии	решении профессиональных задач	Владеет	УО-3 Доклад, сообщение	УО-2 Коллоквиум
2	<b>Модуль I.</b> Основы общей химии, <b>Модуль II.</b> Основы органической химии. <b>Модуль III.</b> Основы аналитической химии	ОПК-9 способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	Знает	УО-1 Собеседование	Вопросы зачета 2 семестр -46-89
			Умеет	ПР-1 Тест	ПР-1 Тест
			Владеет	УО-3 Доклад, сообщение	УО-2 Коллоквиум

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели	Баллы
ОПК-7 готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	знает (пороговый уровень)	Основные химические и физико-химические понятия и методы, применяемые при решении профессиональных задач	Оптимальное и своевременное применение формул для решения профессиональных задач	Сформированное и структурированное знание оптимального и своевременного применения формул для решения профессиональных задач	61-75
	умеет (продвинутый)	Применять химические и физико-химические методы при решении профессиональных задач	Оптимальное и своевременное применение физико-химических методов для решения профессиональных задач	Готов и умеет применить физико-химические методы для решения профессиональных задач	76-85
	владеет (высокий)	Понятийным аппаратом и навыками исполнения основных химических и физико-химических методов при решении профессиональных задач.	Оптимальное и своевременное применение физико-химических методов для решения профессиональных задач	Способен применить физико-химические методы для решения профессиональных задач	86-100

ОПК-9 способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	знает (пороговый уровень)	Химические и физико-химические факторы, лежащие в основе патологических процессов в организме человека.	Оптимальное и своевременное применение физико-химических методов для решения профессиональных задач	Сформированное и структурированное знание оптимального применения физико-химических методов для решения профессиональных задач	61-75
	умеет (продвинутый)	Применять химические и физико-химические понятия и методы при оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека	Оптимальное и своевременное применение физико-химических методов для решения профессиональных задач	Готов и умеет своевременно применять физико-химические методы для решения профессиональных задач	76-85
	владеет (высокий)	Общими методами оценки состояний и процессов в организме человека, связанных с различными химическими и физико-химическими факторами	Оптимальное и своевременное применение физико-химических методов для решения профессиональных задач	Способен применять физико-химические методы для решения профессиональных задач	86-100

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

**Оценочные средства для промежуточной аттестации**

## Примеры тестовых заданий

1. В ацидиметрии в качестве титранта используется

- а) оксалат натрия
- б) дигидрат щавелевой кислоты
- в) гидроксид натрия
- г) +соляная кислота

2. Системы, обменивающиеся с окружающей средой веществом и энергией, называются

- а) +открытые
- б) закрытые
- в) изолированные
- г) гомогенные

3. Критерием наступления равновесия в закрытой системе в изобарно-изотермических условиях является:

- а) уменьшение энергии Гиббса
- б) +минимальное значение энергии Гиббса
- в) увеличение энергии Гиббса
- г) увеличение энтропии

4. Реакция обязательно является простой, если:

- а) реакция протекает между простыми веществами
- б) порядок кинетического уравнения реакции равен нулю
- в) период полупревращения не зависит от начальной концентрации

реагирующих веществ

г) +реакция осуществляется посредством большого числа однотипных элементарных актов

5. Экспоненциальный множитель уравнения Аррениуса характеризует

- а) общее число столкновений между частицами в системе
- б) +долю благоприятно ориентированных частиц в момент столкновения

в) зависимость энергии активации от температуры

г) зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ

6. К коллигативным свойствам растворов относится

а) температура замерзания

б) осмотическое давление

в) давление насыщенного пара

г) +повышение температуры кипения раствора

7. Наибольший коэффициент активности иона калия в растворе с ионной силой

а) +0,01

б) 0,1

в) 0,2

г) 0,5

8. При смешивании водных растворов аммиака и бромоводорода в соотношении  $n(\text{HBr}) : n(\text{NH}_3) = 1 : 1$  образуется

а) раствор, содержащий буферную систему

б) + раствор, содержащий соль, гидролизующуюся по катиону

в) раствор, содержащий не гидролизующуюся соль

г) раствор, содержащий соль, гидролиз которой подавлен одноименным

ионом

9. В плазме крови не функционирует буферная система

а) гидрокарбонатная

б) гемоглобиновая

в) фосфатная

г) +аммиачная

10. Основное минеральное вещество костной ткани –

- а) фосфат кальция
- б) фторапатит
- в) фторид кальция
- г) гидроксидфосфат кальция

11. В комплексном соединении триоксалатоманганат (III) калия координационное число комплексообразователя равно

- а) +шести
- б) четырем
- в) степени окисления комплексообразователя
- г) трем

12. Величина редокс потенциала системы  $Fe^{3+}/Fe^{2+}$  не зависит от

- а) температуры
- б) добавления избытка цианид ионов
- в) pH раствора
- г) +разбавления

13. Для определения pH потенциометрическим методом в качестве электрода сравнения используется электрод

- а) платиновый
- б) стеклянный
- в) водородный
- г) +хлорсеребряный

14. Для процесса растворения гидроксида цинка в аммиаке тип совмещенных равновесий

- а) +гетерогенные-лигандообменные
- б) протолитические-лигандообменные
- в) гетерогенные-лигандообменные-протолитические
- г) гетерогенные-редокс

15. Катионы, образующие гидроксиды, растворимые в аммиаке

- а)  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$
- б)  $+\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$
- в)  $\text{Cr}^{3+}$   $\text{Fe}^{3+}$   $\text{Al}^{3+}$
- г)  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$

16. По отношению к воде не является поверхностно-активным

- а) масляная кислота
- б) гексанол-1
- в)  $+\text{б}$ -аминогексановая кислота
- г) н-бутиламин.

17. В однокомпонентных системах уменьшение избыточной поверхностной энергии Гиббса происходит за счет

- а)  $+$ уменьшения поверхности
- б) уменьшения температуры
- в) увеличения поверхности;
- г) увеличения температуры

18. Суспензиями называют микрогетерогенные системы

- а) с жидкой дисперсионной средой и жидкой дисперсной фазой
- б) с газообразной дисперсной фазой
- в) с газообразной дисперсионной средой
- г)  $+$ с твердой дисперсионной средой и жидкой дисперсной фазой

19. Электролит, имеющий наименьший по сравнению с остальными порог коагуляции по отношению к гидрозолью бромида серебра, полученному методом химической конденсации в избытке бромида калия - это

- а)  $\text{CuSO}_4$ ;
- б)  $+\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- в)  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ;

г)  $\text{FeCl}_2$ ;

20. В результате ограниченного набухания ВМС образуется

а) истинный раствор

б) коллоидный раствор

в) осадок

г) +гель

### Критерии оценки выполнения тестовых заданий

Процент правильных ответов	Оценка
От 86% до 100%	Отлично
От 85% до 76%	Хорошо
От 75% до 61%	Удовлетворительно
Менее 61 %	Неудовлетворительно

### Вопросы для подготовки к экзамену

1. Периодический закон (ПЗ) Д.И. Менделеева и его трактовка на основе квантово- механической теории строения атомов.
2. Структура Периодической системы элементов (ПСЭ): периоды, группы, семейства, s-, p-, d-, f-классификация элементов (блоки).
3. Длиннопериодный и короткопериодный варианты ПСЭ.
4. Периодический характер изменения свойств атомов элементов:
  - а. радиус, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, относительная электроотрицательность (ОЭО).
5. Определяющая роль внешних электронных оболочек для химических свойств элементов.
6. Периодический характер изменения свойств простых веществ, оксидов и водородных соединений элементов.
7. Типы химических связей и физико-химические свойства соединений с ковалентной, ионной и металлической связью.
8. Экспериментальные характеристики связей: энергия связи, длина, направленность.



9. Направленность ковалентной связи как следствие условия максимального перекрывания орбиталей.
10. Сигма и пи-связи и их образование при перекрывании s-, p- и d-орбиталей.
11. Поляризуемость и полярность ковалентной связи.
12. Гибридизация атомных орбиталей.
13. Пространственное расположение атомов в молекулах.
14. Характерные структуры трех-, четырех-, пяти- и шестиатомных молекул.
15. Межмолекулярные взаимодействия и их природа.
16. Энергия межмолекулярного взаимодействия.
17. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие.
18. Водородная связь и ее разновидности.
19. Химические свойства металлов, кислот, солей, оксидов и гидроксидов.
20. Основные определения: раствор, растворитель, растворенное вещество, электролиты.
21. Степень и константа ионизации.
22. Закон разбавления Оствальда.
23. Законы Генри, Генри - Дальтона, И.М. Сеченова.
24. Понятие о коллигативных свойствах растворов.
25. Закон Вант - Гоффа об осмотическом давлении.
26. Плазмолиз, гемолиз, тургор.
27. Гипо-, изо- и гипертонические растворы.
28. Произведение растворимости.
29. Условия растворения и образования осадков.
30. Ионное произведение воды.
31. Водородный показатель.
32. pH растворов сильных кислот и оснований.
33. Растворы слабых электролитов.
34. Константа ионизации (диссоциации).
35. Ступенчатый характер ионизации.

36. Теории кислот и оснований (Аррениуса, Льюиса, Бренстеда-Лоури).
37. Константы кислотности и основности.
38. Процессы ионизации, гидролиза, нейтрализации с точки зрения различных теорий кислот и оснований.
39. pH растворов слабых кислот, оснований, гидролизующих солей.
40. Амфотерные электролиты (амфолиты).
41. Буферные растворы. Состав, принцип действия. Буферная емкость и факторы, влияющие на нее.
42. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
43. Катализ
44. Закон действующих масс.
45. Константа химического равновесия.
46. Порядок химической реакции
47. Электродный потенциал
48. Уравнение Нернста, расчет ЭДС
49. Направление протекания ОВР
50. Современное содержание понятия «комплексные соединения» (КС).
51. Структура КС: центральный атом, лиганды, комплексный ион, внутренняя и внешняя сфера, координационное число центрального атома, дентатность лигандов.
52. Способность атомов различных элементов к комплексообразованию.
53. Природа химической связи в КС.
54. Понятие о теории кристаллического поля и теории поля лигандов.
55. Объяснение окраски КС переходных металлов.
56. Образование и диссоциация КС в растворах, константы образования и нестойкости комплексов.
57. Классификация и номенклатура КС.
58. Комплексные кислоты, основания, соли.  $\pi$ - комплексы. Карбонилы металлов. Хелатные и макроциклические КС.

- a. Предмет органической химии. Сырьевые источники получения органических соединений. Теория строения А.М. Бутлерова.
  - b. Представление о химической связи. Классификация органических соединений.
59. Природа ковалентной связи.  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи.  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$ -гибридизация. Классификация органических соединений. Функциональные характеристические группы.
60. Алканы. Строение, изомерия, номенклатура. Основные методы получения. Химические свойства. Циклоалканы.
61. Алкены. Строение:  $sp^2$ -гибридизация,  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Изомерия, номенклатура. Методы получения, физические и химические свойства. Правило Марковникова.
62. Алкены. Реакции присоединения. Направление присоединения к алкенам - механизм реакции. Карбокатионы. Реакции полимеризации: радикальный и ионный механизм.
63. Алкадиены. Строение, номенклатура. Методы получения, химические свойства. Полимеризация.
64. Алкины. Электронное строение тройной связи. Гомологический ряд. Номенклатура. Методы получения. Физические и химические свойства.
65. Алифатические углеводороды: алканы, алкены, алкины, алкадиены. Сравнительная характеристика строения и химических свойств насыщенных и ненасыщенных углеводородов. Качественные реакции.
66. Ароматические углеводороды. Электронное строение ароматических циклов. Гомологический ряд, номенклатура. Методы синтеза, химические свойства.
67. Электрофильное замещение в ароматическом ряду. Механизм.
68. Жирноароматические углеводороды (арены). Заместители первого и второго рода. Реакционная способность и ориентация в реакциях электрофильного замещения.
69. Спирты. Классификация и номенклатура. Методы синтеза. Физические и

химические свойства. Этиловый спирт. Синтетический спирт и ректификат.

70. Многоатомные спирты. Этиленгликоль. Получение и химические свойства. Глицерин, его получение, свойства. Понятие о жирах.
71. Альдегиды. Электронное строение альдегидной группы. Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства. Альдольно-кратоновая конденсация.
72. Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Сравнительная характеристика строения и химических свойств. Механизм реакции нуклеофильного присоединения.
73. Карбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы. Классификация и номенклатура. Методы синтеза. Физические и химические свойства.
74. Дикарбоновые кислоты. Номенклатура и химические свойства. Полимеры на основе дикарбоновых кислот.
75. Кетокислоты. Номенклатура и химические свойства. Кето-енольная таутомерия.
76. Оксикислоты. Номенклатура и химические свойства. Оптическая изомерия.
77. Высшие карбоновые кислоты - предельные и непредельные. Жиры, их строение, химические свойства. Получение мыла. Отверждение жиров.
78. Амины. Строение, номенклатура. Способы синтеза. Физические и химические свойства.
79. Органические кислоты и органические основания. Влияние заместителей на силу кислот и оснований.
80. Углеводы. Классификация, распространение в природе. Моносахариды. Гексозы: глюкоза, фруктоза. Их строение - алициклическая и циклические формы. Химические доказательства существования той и другой формы.
81. Моносахариды. Химические свойства.
82. Моносахариды. Оптические изомеры глюкозы. Таутомерные

превращения. Явление мутаротации.

83. Глюкоза, ее строение, реакции брожения и их практическое использование.

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

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

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

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

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

89. Гетероциклические соединения. Классификация, номенклатура, способы получения, химические свойства. Электрофильное замещение в 5-ти и 6-тичленных ароматических гетероциклах

### Критерии выставления оценки студенту на экзамене/зачете

Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно

	правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ;
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### **Тематика докладов**

1. Белки, их строение, структура, химические свойства. Функции белков в живом организме.
2. Гетероциклические соединения. Аминокислоты, их классификация, номенклатура.  $\alpha$ -аминокислоты: способы получения, химические свойства, дипольные ионы.
3. Ароматические углеводороды. Современное содержание понятия «комплексные соединения» (КС).
4. Закон действующих масс
5. Закон разбавления Оствальда.
6. Законы Генри, Генри - Дальтона, И.М. Сеченова.
7. Межмолекулярные взаимодействия и их природа
8. Закон Вант - Гоффа об осмотическом давлении
9. Моносахариды. Химические свойства.
10. Кетокислоты. Номенклатура и химические свойства. Кетонольная таутомерия.

### **Критерии оценки доклада**

✓ 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

✓ 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Допущено три или более трех ошибок.

### **Тематика коллоквиумов**

1. Физико-химические методы аналитической химии
2. Количественные методы аналитической химии
3. Основы аналитической химии
4. Углеводы
5. Аминокислоты, белки
6. Спирты, альдегиды, карбоновые кислоты
7. Углеводороды
8. Буферные растворы
9. pH и кислотность
10. Растворы
11. Кинетика химических реакций
12. Химическая термодинамика
13. Понятие о гибридизации орбиталей
14. Типы химической связи.

15.Классы химических соединений

16.Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева.

Строение атома.

### Критерии выставления оценки студенту на коллоквиуме

Оценка коллоквиума	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ;
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.