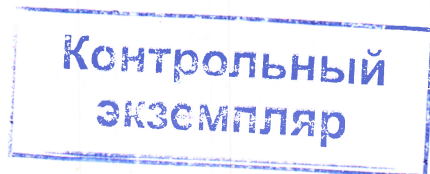


# МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по высшему медицинскому,  
фармацевтическому образованию

## УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель  
Министра здравоохранения  
Республики Беларусь,  
председатель Учебно-методического  
объединения по высшему медицинскому,  
фармацевтическому образованию  
Е.Н.Кроткова



2023

Регистрационный № УПД-091-009/пр.

## МЕДИЦИНСКАЯ ХИМИЯ

Примерная учебная программа по учебной дисциплине для специальности  
7-07-0911-03 «Стоматология»

### СОГЛАСОВАНО

Ректор учреждения образования  
«Белорусский государственный  
медицинский университет»



С.Е.Рубникович

2023

### СОГЛАСОВАНО

Начальник управления кадровой  
политики учреждений образования  
Министерства здравоохранения  
Республики Беларусь



Ю.Н.Колюпанова

2023

### СОГЛАСОВАНО

Начальник Республиканского центра  
научно-методического обеспечения  
медицинского и фармацевтического  
образования государственного  
учреждения образования  
«Белорусская медицинская академия  
последипломного образования»

Л.М.Калацей

23.05 2023

Минск 2023

### **СОСТАВИТЕЛЬ:**

В.В.Хрусталёв, заведующий кафедрой общей химии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», доктор биологических наук, доцент

### **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Кафедра общей, физической и коллоидной химии учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»;

Е.Г.Тюлькова, заведующий кафедрой общей и биорганической химии учреждения образования «Гомельский государственный медицинский университет», кандидат биологических наук, доцент

### **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРНОЙ:**

Кафедрой общей химии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»  
(протокол № 11 от 28.12.2022);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»  
(протокол № 2 от 15.02.2023);

Научно-методическим советом по стоматологии Учебно-методического объединения по высшему медицинскому, фармацевтическому образованию  
(протокол № 2 от 23.02.2023)

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

«Медицинская химия» – учебная дисциплина химического модуля, содержащая систематизированные научные знания о веществах и их превращениях, сопровождающихся изменением состава, строения и свойств, необходимые для понимания основ разработки новых лекарственных веществ, а также о физико-химических методах качественного и количественного анализа биологических жидкостей, растворов лекарственных веществ и биополимеров.

Примерная учебная программа по учебной дисциплине «Медицинская химия» разработана в соответствии с:

образовательным стандартом высшего образования по специальности 7-07-0911-03 «Стоматология», утвержденным и введенным в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 01.09.2023 № 302/127;

типовым учебным планом по специальности 7-07-0911-03 «Стоматология» (регистрационный № 7-07-09-003/пр.), утвержденным первым заместителем Министра образования Республики Беларусь 02.12.2022.

Цель учебной дисциплины «Медицинская химия» – формирование базовых профессиональных компетенций, основу которых составляет знание о химических и физико-химических основах процессов жизнедеятельности организма человека, применении современных химических и физико-химических методов исследования для изучения медико-биологических и медицинских проблем, создания новых лекарственных веществ, определения молекулярного механизма их действия, анализа состава биологических жидкостей, растворов биополимеров и лекарственных веществ.

Задачи учебной дисциплины «Медицинская химия» состоят в формировании у студентов научных знаний о:

химической термодинамике и кинетике химических реакций, являющихся теоретической основой биоэнергетики и основой изучения скоростей и механизмов протекания биохимических процессов;

основах современного учения о растворах, являющегося научной базой для изучения электролитного баланса, кислотно-щелочного равновесия, диффузионных и осмотических явлений, физической химии физиологических и патологических гомо- и гетерогенных систем в организме человека;

основных теоретических положениях электрохимии как основы биоэлектрохимии и электрохимических методов исследования в биологии и медицине;

основах физической химии поверхностных явлений, дисперсных систем и растворов биополимеров, дающих ключ к пониманию лиганд-рецепторных взаимодействий;

составе, физико-химических характеристиках и химических изменениях в полости рта основных неорганических стоматологических материалов;

механизмах химической и электрохимической коррозии металлических пломбировочных и конструкционных материалов;

умений и навыков, необходимых для:  
интерпретации результатов лабораторных и физико-химических методов исследования;

разработки персонифицированной стратегии лечения лекарственными средствами;

использования современных стоматологических материалов в лечении и протезировании.

Знания, умения, навыки, полученные при изучении учебной дисциплины «Медицинская химия», необходимы для успешного изучения следующих модулей: «Медико-биологический модуль 1», «Медико-биологический модуль 2», «Медико-профилактический модуль».

Студент, освоивший содержание учебного материала учебной дисциплины, должен обладать следующей базовой профессиональной компетенцией: использовать знания о химических основах процессов деминерализации и реминерализации зубной эмали, современных химических и физико-химических методах исследования биологических жидкостей, растворов лекарственных веществ и биополимеров для произведения расчетов на основании проведенных исследований.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен приобрести не только теоретические знания, практические умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

Всего на изучение учебной дисциплины отводится 94 академических часа, из них 62 аудиторных и 32 часа самостоятельной работы студента.

Рекомендуемые формы промежуточной аттестации: зачет (1 семестр).



## ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Количество часов аудиторных занятий	
		лекций	лабораторных
<b>1. Цель и задачи медицинской химии</b>	<b>3</b>	–	<b>3</b>
<b>2. Химия координационных (комплексных) соединений</b>	<b>3</b>	–	<b>3</b>
<b>3. Химическая термодинамика и биоэнергетика</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
3.1. Химическая термодинамика как основа медицинской химии	1	1	–
3.2. Термохимия	2	–	2
3.3. Направление биохимических процессов	1	–	1
3.4. Термодинамика химического равновесия	1	1	–
<b>4. Химическая кинетика и катализ</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
4.1. Элементы химической кинетики	4	2	2
4.2. Катализ и катализаторы	1	–	1
<b>5. Учение о растворах</b>	<b>23</b>	<b>2</b>	<b>21</b>
5.1. Коллигативные свойства растворов	3	–	3
5.2. Теория растворов слабых и сильных электролитов	1	–	1
5.3. Протолитическая теория кислот и оснований	2	–	2
5.4. Буферные растворы и системы	3	–	3
5.5. Титриметрические методы анализа	3	–	3
5.6. Электродные и окислительно-восстановительные потенциалы	1	–	1
5.7. Гальванические элементы	1	–	1
5.8. Потенциометрия	1	–	1
5.9. Кондуктометрия	3	–	3
5.10. Гетерогенные равновесия в полости рта	5	2	3
<b>6. Физическая химия поверхностных явлений</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
6.1. Поверхностные явления	1	–	1
6.2. Теории адсорбции	3	1	2
6.3. Хроматография	4	1	3
<b>7. Физическая химия дисперсных систем и растворов биополимеров</b>	<b>9</b>	–	<b>9</b>
7.1. Дисперсные системы	6	–	6
7.2. Растворы биополимеров	3	–	3

Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Количество часов аудиторных занятий	
		лекций	лабораторных
<b>8. Химия биогенных элементов</b>	<b>6</b>	<b>–</b>	<b>6</b>
8.1. Строение эмали зуба, процессы минерализации, деминерализации и реминерализации	3	–	3
8.2. Химическое строение материалов, используемых в стоматологии	3	–	3
<b>Всего часов</b>	<b>62</b>	<b>8</b>	<b>54</b>

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### 1. Цель и задачи медицинской химии

Цель и задачи медицинской химии. Роль химии в развитии медицинской науки и практического здравоохранения. Значение медицинской химии для стоматологии. Учение В.И.Вернадского о биосфере. Макро- и микроэлементы в окружающей среде и организме человека. Связь эндемических заболеваний с особенностями биогеохимических провинций.

### 2. Химия координационных (комплексных) соединений

Современные представления о природе химической связи. Понятие о методе валентных связей. Представление о методе молекулярных орбиталей. Трехмерное строение молекул. Дипольные моменты и полярность молекул. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь.

Координационная теория Вернера. Классификация и номенклатура комплексных соединений. Внутриккомплексные соединения. Хелаты. Реакции комплексообразования. Константы нестойкости и устойчивости комплексов. Разрушение комплексных соединений. Характер связи в комплексах с точки зрения метода валентных связей. Комплексообразующая способность s-, p- и d-элементов. Дентатность лигандов. Биолиганды. Применение комплексных соединений в стоматологии. Цитотоксическое действие комплексов платины. Трилон Б и эвгенол в стоматологии.

### 3. Химическая термодинамика и биоэнергетика

#### 3.1. Химическая термодинамика как основа медицинской химии

Цель и задачи химической термодинамики. Химическая термодинамика как основа биоэнергетики и медицинской химии. Изолированные, закрытые, открытые системы. Понятие о фазе: гомогенные и гетерогенные системы. Изохорные, изобарные, изотермические, адиабатные процессы.

Внутренняя энергия. Теплота и работа — формы передачи энергии. Первый закон термодинамики. Изобарный и изохорный тепловые эффекты. Энтальпия.



### **3.2. Термохимия**

Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Стандартные теплоты образования и сгорания. Термохимические расчеты и их использование для энергетической характеристики биохимических процессов.

Взаимосвязь между процессами обмена веществ и энергии. Калорийность основных составных частей пищи и некоторых пищевых продуктов. Расход энергии при различных режимах двигательной активности.

### **3.3. Направление биохимических процессов**

Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Термодинамически обратимые и необратимые процессы. Статистическое и термодинамическое толкование энтропии. Второй закон термодинамики. Расчет абсолютной энтропии на основании экспериментальных данных о зависимости теплоемкости вещества от температуры. Критерии самопроизвольного протекания процессов и равновесного состояния изолированных систем.

Объединенное уравнение первого и второго законов термодинамики. Энергия Гиббса (изобарно-изотермический потенциал). Энтальпийный и энтропийный факторы. Критерии самопроизвольного протекания процессов и равновесного состояния неизолированных систем. Экзо- и эндоэргонические процессы в организме человека. Принцип энергетического сопряжения.

### **3.4. Термодинамика химического равновесия**

Понятие о химическом равновесии. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия при изменении температуры, давления и концентрации. Принцип Ле-Шателье. Уравнения изотермы и изобары химической реакции. Использование термодинамических расчетов согласно закону Гесса, второму закону термодинамики и объединенному уравнению первого и второго законов термодинамики в молекулярном и макромолекулярном докинге. Основы дизайна лекарственных соединений в рамках установления характера лиганд-рецепторных взаимоотношений согласно принципу минимума свободной энергии. Расчет константы ингибирования. Понятие о квантовохимических расчетах, позволяющих создавать реалистические модели лигандов и рецепторов для использования в молекулярном и макромолекулярном докинге.

## **4. Химическая кинетика и катализ**

### **4.1. Элементы химической кинетики**

Цель и задачи химической кинетики. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов. Реакции простые и сложные, гомогенные и гетерогенные. Скорость гомогенных химических реакций и методы ее измерения.

Зависимость скорости реакции от концентрации. Кинетические уравнения. Константа скорости реакции. Порядок реакции. Закон действующих масс для скорости реакции. Кинетические уравнения реакций нулевого, 1-го и 2-го порядков. Период полупревращения: важность показателя для фармакологии и анестезиологии в рамках стоматологии. Молекулярность реакций. Кинетический метод определения активности ферментов в сыворотке крови: диагностическая ценность, область применения.

Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент скорости реакции. Энергетические диаграммы экзо- и эндотермических реакций. Энергетический барьер реакции. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Понятие о теориях активных соударений и переходного комплекса. Основы методов вычислительной химии, позволяющих предсказывать строение переходного комплекса.

Понятие о кинетике сложных реакций: параллельных, последовательных, сопряженных, обратимых, цепных. Фотохимические реакции.

#### **4.2. Катализ и катализаторы**

Механизм гомогенного и гетерогенного катализа. Энергетическая диаграмма каталитической реакции. Ферменты как биологические катализаторы, особенности их действия. Общая схема действия ферментов. Ферменты как мишени для разработки лекарственных средств, применяемых в стоматологии. Строение активных центров металлоферментов, понятие о металлотоксикозах.

### **5. Учение о растворах**

#### **5.1. Коллигативные свойства растворов**

Вода как универсальный растворитель в биосистемах. Физико-химические свойства воды, обуславливающие ее роль в процессах жизнедеятельности. Термодинамика растворения. Энтальпийный и энтропийный факторы и их связь с механизмом растворения. Идеальные растворы.

Способы выражения состава раствора: молярная концентрация, нормальная концентрация, моляльность, массовая доля, мольная доля.

Коллигативные свойства разбавленных растворов. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Полупроницаемые мембраны в организме человека. Осмолярность и осмоляльность биологических жидкостей и перфузионных растворов. Осмотическое давление плазмы крови. Распределение воды в организме человека между клетками и внеклеточной жидкостью. Плазмолиз и гемолиз. Гипо-, гипер- и изотонические растворы в медицине. Коллоидно-осмотическое (онкотическое) давление плазмы крови. Распределение воды в организме человека между сосудистым руслом и межклеточным пространством.

Законы Рауля: снижение давления насыщенного пара над раствором, повышение температуры кипения и понижение температуры его замерзания по сравнению с чистым растворителем. Криоскопия. Эбуллиоскопия.

Коллигативные свойства разбавленных растворов электролитов. Изотонический коэффициент Вант-Гоффа, его физический смысл.

#### **5.2. Теория растворов слабых и сильных электролитов**

Элементы теории растворов слабых электролитов. Константа ионизации слабого электролита. Закон разведения Оствальда. Основные положения теории сильных электролитов. Активность и коэффициент активности. Ионная сила раствора как физиологическая константа.

Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) как количественная мера активной кислотности и щелочности. Интервал



значений рН важнейших биологических жидкостей, рН слюны в норме и при патологии. Виды кислотности биологических жидкостей. Кислотно-основные индикаторы. Колориметрические методы измерения рН.

### **5.3. Протолитическая теория кислот и оснований**

Основные положения протолитической теории кислот и оснований. Молекулярные и ионные кислоты и основания. Сопряженная протолитическая пара. Классификация растворителей: протогенные, протофильные, амфипротонные. Вода как амфипротонный растворитель. Реакции нейтрализации, гидролиза, ионизации с точки зрения протолитической теории. Гидролиз аденозинтрифосфорной кислоты как универсальный источник энергии в организме человека.

Теория кислот и оснований Льюиса. Реакции нейтрализации, гидролиза, ионизации, образование и стабильность комплексных соединений с точки зрения теории Льюиса.

Кислотно-основное равновесие в полости рта: последствия нарушения равновесия, способы коррекции рН.

### **5.4. Буферные растворы и системы**

Классификация буферных систем и механизм их действия: равновесие между процессами электролитической диссоциации и гидролиза в паре сопряженной кислоты и основания. Расчет рН буферных систем по уравнению Гендерсона-Гассельбаха. Буферная емкость, факторы, влияющие на ее величину. Буферные системы крови: гидрокарбонатная, гемоглобиновая, фосфатная и белковая. Понятие о кислотно-щелочном равновесии в биологических жидкостях. Респираторный и метаболический ацидоз и ацидемия, алкалоз и алкалемия.

### **5.5. Титриметрические методы анализа**

Классификация титриметрических методов анализа. Расчеты в объемно-аналитических определениях. Принцип эквивалентности, закон эквивалентов. Основные способы титрования в объемном анализе. Общая характеристика методов кислотно-основного титрования: титранты и их стандартизация, фиксирование точки эквивалентности. Выбор индикатора. Значение титриметрического анализа в медико-биологических исследованиях.

### **5.6. Электродные и окислительно-восстановительные потенциалы**

Электродные и окислительно-восстановительные потенциалы. Механизм возникновения электродного потенциала. Уравнение Нернста. Уравнение Нернста-Петерса. Стандартный водородный электрод. Измерение электродных потенциалов. Электронно-ионный метод уравнения окислительно-восстановительных реакций. Общая характеристика методов окислительно-восстановительного титрования.

### **5.7 Гальванические элементы**

Химические и концентрационные гальванические элементы. Расчет электродвижущей силы. Прогнозирование направления окислительно-восстановительных процессов по стандартной энергии Гиббса и по величинам окислительно-восстановительных потенциалов. Возникновение электродных

потенциалов в полости рта при использовании металлсодержащих протезов: гальваноз полости рта.

### **5.8. Потенциометрия**

Электроды сравнения и определения. Хлорсеребряный электрод. Ионоселективные электроды: стеклянный электрод. Устройство рН-метра. Потенциометрическое титрование, его сущность и использование в количественном анализе и медико-биологических исследованиях.

### **5.9. Кондуктометрия**

Жидкости и ткани организма человека как проводники второго рода. Удельная и молярная электрическая проводимости, их изменение с концентрацией раствора. Предельная молярная электрическая проводимость. Абсолютная скорость движения и подвижность ионов. Закон Кольрауша.

Кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование, его сущность и использование в количественном анализе и медико-биологических исследованиях. Электрическая проводимость биологических жидкостей и тканей в норме и при патологии.

### **5.10. Гетерогенные равновесия в полости рта**

Понятие о растворимости твердых веществ, жидкостей и газов в жидкостях, ее зависимость от различных факторов. Законы Генри и Дальтона. Влияние электролитов на растворимость газов, жидкостей и твердых веществ. Растворимость газов в крови.

Гетерогенные равновесия в системе «насыщенный раствор – осадок малорастворимого электролита». Константа растворимости (термодинамическая, концентрационная). Условия образования и растворения осадков. Совмещенные однотипные и разнотипные конкурирующие химические равновесия в гетерогенных системах. Процессы образования костной и зубной ткани, строение гидроксипатита и фторапатита. Физико-химические характеристики слюны. Гетерогенные равновесия в полости рта. Химические основы развития кариеса и принципы его профилактики и лечения.

## **6. Физическая химия поверхностных явлений**

### **6.1. Поверхностные явления**

Поверхностные явления и их значение в биологии и медицине. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества. Изотерма поверхностного натяжения. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе. Адсорбция на границе раздела жидкость – газ и жидкость – жидкость. Уравнение Гиббса. Ориентация молекул в поверхностном слое. Структура биологических мембран.

### **6.2. Теории адсорбции**

Адсорбция на границе раздела твердое тело – газ и твердое тело – жидкость (раствор). Уравнения Ленгмюра и Фрейндлиха. Мономолекулярная и полимолекулярная адсорбция. Изотермы полимолекулярной адсорбции на твердой фазе. Основы иммуноферментного анализа. Хемосорбция. Адсорбция сильных электролитов (эквивалентная, избирательная, обменная). Значение адсорбционных процессов в биосистемах. Понятие об адсорбционной терапии. Иониты, их применение в медицине.



### 6.3. Хроматография

Классификация хроматографических методов анализа по доминирующему механизму разделения веществ и по агрегатному состоянию фаз. Адсорбционная, распределительная, эксклюзионная (гель-фильтрация), ионообменная и аффинная (биоспецифическая) хроматография: принцип методов и их особенности. Особенности высокоэффективной жидкостной хроматографии и газовой хроматографии, используемые детекторы, масс-спектрометрия. Применение хроматографических методов в медицине и биологии.

## 7. Физическая химия дисперсных систем и растворов биополимеров

### 7.1. Дисперсные системы

Классификация дисперсных систем по степени дисперсности, по агрегатному состоянию фаз, по силе взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой. Коллоидные растворы. Методы получения и очистки коллоидных растворов. Фильтрация, диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов: броуновское движение, диффузия, осмотическое давление. Ультрацентрифугирование. Оптические свойства дисперсных систем. Эффект Фарадея-Гиндаля. Уравнение Рэлея. Электрические свойства дисперсных систем. Электрофорез и электроосмос. Заряд и строение двойного электрического слоя коллоидной частицы. Строение мицелл.

Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных растворов. Коагуляция. Порог коагуляции. Правило Шульце-Гарди. Явление привыкания. Взаимная коагуляция. Понятие о теориях коагуляции. Пептизация. Коллоидная защита. Медико-биологическая роль процессов коагуляции, пептизации и коллоидной защиты.

Классификация и общие свойства грубодисперсных систем. Особенности молекулярно-кинетических и электрических свойств аэрозолей. Использование аэрозолей в медицине. Аэрозоли промышленного происхождения как причина возникновения заболеваний легких (силикоз, антракоз, алюминоз).

Способы получения и стабилизации суспензий. Молекулярно-кинетические и оптические свойства суспензий по сравнению с коллоидными растворами. Седиментационная и агрегативная устойчивость. Высококонцентрированные суспензии (пасты).

Методы получения и свойства эмульсий. Устойчивость эмульсий. Эмульгаторы, их природа и механизм действия. Определение типа эмульсий. Обращение фаз эмульсий. Разрушение эмульсий. Эмульсии как лекарственная форма.

Коллоидные поверхностно-активные вещества (ПАВ): мыла, детергенты. Мицеллообразование в растворах коллоидных ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования. Явление солубилизации. Липосомы.

### 7.2. Растворы биополимеров

Классификация биополимеров. Химическое строение и пространственная форма макромолекул. Понятие о структуре биополимеров: белков,

нуклеиновых кислот, полимерных углеводов, липидов, их комплексов. Типы связей в биополимерах. Спектральные методы изучения структуры биополимеров и их водных растворов: инфракрасная спектроскопия, спектроскопия кругового дихроизма, спектрофлуориметрия, Рамановская спектроскопия, рентгеноструктурный анализ, ядерно-магнитный резонанс.

Механизм набухания и растворения биополимеров, влияние различных факторов на степень набухания. Вязкость растворов биополимеров. Уравнение Штаудингера и Марка-Хаувинка-Куна. Вязкость крови и других биологических жидкостей как диагностический показатель.

Понятие о полиэлектролитах, изоэлектрическая точка биополимера, методы ее расчета и измерения. Коллигативные свойства растворов высокомолекулярных соединений. Уравнение Галлера.

Устойчивость растворов биополимеров и факторы, ее определяющие. Застудневание. Высаливание. Коацервация. Студни. Диффузия в студнях. Свойства студней: синерезис и тиксотропия.

Электрофорез белков и нуклеиновых кислот, фокусирование изоэлектрической точки. Применение электрофореза в качественном и количественном анализе растворов биополимеров.

## **8. Химия биогенных элементов**

### **8.1. Строение эмали зуба, процессы минерализации, деминерализации и реминерализации**

Строение коллагена – матрицы для синтеза неорганического вещества костной ткани. Химический состав минерализованных тканей зуба и слюны. Химические основы минерализации костной и зубной ткани, процесса деминерализации и методов реминерализации с помощью укрепляющих компонентов. Применение кальцийсодержащих, фторсодержащих, фосфорсодержащих, оловосодержащих и серебросодержащих препаратов и зубных паст в стоматологии. Понятие об изоморфном замещении в костной и зубной ткани.

### **8.2. Химическое строение материалов, используемых в стоматологии**

Сплавы на основе благородных металлов, кобальта, железа, титана, применяемые в ортопедической и хирургической стоматологии. Современные полимерные стоматологические материалы на основе акриловой и метакриловой кислот. Современные композиционные пломбирочные материалы.



## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Литература

#### Основная:

1. Общая химия : учебное пособие / С. В. Ткачѳв, В. В. Хрусталѳв. – Минск : Вышѳйшая школа, 2020. – 495 с.
2. Болтromeюк, В. В. Общая химия / В. В. Болтromeюк. – Гродно : ГрГМУ, 2020. – 576 с.

#### Дополнительная:

3. Медицинская химия : учебник / В. А. Калибабчук, Л. И. Грищенко, В. И. Галинская и другие; под редакцией В. А. Калибабчук. – Киев : Всеукраинское специализированное издательство «Медицина», 2017. – 400 с.
4. Коллоквиум по медицинской химии : сборник заданий / В. В. Хрусталѳв [и другие] – Минск : БГМУ, 2022. – 39 с.
5. Лабораторные работы по медицинской химии : практикум / В. В. Хрусталѳв [и другие] – Минск : БГМУ, 2022. – 47 с.
6. Барковский, Е. В., Хрусталеv, В. В., Ткачев, С. В., Петрушенко, Л. Г, Ачинович, О. В., Латушко, Т. В., Сперанская, Е. Ч. Химия элементов для провизоров. – Минск : БГМУ, 2018. – 212 с.
7. Барковский, Е. В., Хрусталеv, В. В., Ткачев, С. В., Болбас, О. П., Буйницкая, Е. Ю. Химическая термодинамика и кинетика для провизоров. – Минск : БГМУ, 2018 г. – 274 с.

### Примерный перечень результатов обучения

В результате изучения учебной дисциплины «Медицинская химия» студент должен:

#### знать:

основы кислотно-щелочного равновесия крови (рН крови, ацидоз, алкалоз); механизм действия гидрокарбонатной буферной системы плазмы крови и гемоглобиновой буферной системы эритроцитов;

гипо-, гипер-, изотонические растворы и их применение в биологии и медицине; основные компоненты, определяющие величину осмотического и онкотического давления плазмы крови; распределение воды между клетками и внеклеточной жидкостью (гемолиз, плазмолиз); распределение воды между сосудистым руслом и межклеточным пространством;

растворимость газов в крови: особенности растворения в крови кислорода, углекислого газа и азота (гипербарическая оксигенация, кессонная болезнь);

химические основы минерализации, деминерализации и реминерализации зубной эмали;

химические основы действия препаратов, содержащих фтор, кальций, олово и серебро при профилактике и лечении кариеса;

физико-химические основы использования пористых адсорбентов при гемо-, плазмо-, лимфосорбции и энтеросорбентов для извлечения из организма человека радионуклидов, при отравлениях;

**уметь:**

использовать термодинамические расчеты для определения направления и глубины протекания биохимических процессов;

готовить растворы заданного состава;

измерять рН исследуемых биологических жидкостей и определять буферную емкость;

**владеть:**

методикой приготовления раствора заданного состава;

методикой молекулярного и макромолекулярного докинга;

методикой определения порядка химической реакции;

методикой проведения титриметрического анализа.

**Примерный перечень практических навыков, формируемых при изучении учебной дисциплины «Медицинская химия»**

1. Приготовление раствора определенного объема с заданной концентрацией.

2. Измерение рН в растворе с помощью колориметрического и потенциометрического метода.

3. Определение концентрации вещества в растворе с помощью титриметрического метода анализа.

4. Определение константы ингибирования методом молекулярного докинга.

5. Определение рН в изоэлектрической точке биополимера в водном растворе.

6. Определение общей, активной и потенциальной кислотности биологических жидкостей.

**СОСТАВИТЕЛЬ:**


Заведующий кафедрой общей  
химии, доктор биологических наук,  
доцент



В.В.Хрусталёв

Оформление примерной учебной программы и сопроводительных документов  
соответствует установленным требованиям

Начальник отдела научно-  
методического обеспечения  
образовательного процесса  
Управления образовательной  
деятельности учреждения  
образования «Белорусский  
государственный медицинский  
университет»



Е.Н.Белая