



Государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный медицинский
университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации

Рабочая программа
Дисциплины «Химия»
для специальности ВО
31.05.03 «Стоматология»

- 1 -

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

профессор

В.Б. Мандриков

«16» марта 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

Для специальности: 31.05.03 «Стоматология»

Квалификация (степень) выпускника: специалист

Факультет: стоматологический

Кафедра: химии

Курс – I

Семестр – I

Форма обучения – очная

Лекции – 24 часа

Лабораторные занятия – 48 часов

Самостоятельная внеаудиторная работа – 36 часов

Всего: 108 часов

Волгоград, 2016



Государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный медицинский
университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации

Рабочая программа
Дисциплины «Химия»
для специальности ВО
31.05.03 «Стоматология»

- 2 -

Разработчики программы: заведующий кафедрой химии, д.х.н., профессор Брель А. К.
ассистент кафедры химии, к.б.н. Климентьева Т.А.
ассистент кафедры химии, к.х.н. Будаева Ю.Н.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры химии
протокол № 7.1 от 09 марта 2016 года

Заведующий кафедрой химии, д.х.н., профессор

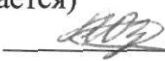

Брель А. К.

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией стоматологического
факультета протокол № 3-А от 11 марта 2016 года.

Председатель УМК, декан стоматологического факультета,
д.м.н., доцент


Михальченко Д.В.

Внутренняя рецензия дана заведующим кафедрой фармацевтической и токсикологической
химии, д.х.н., профессором Озеровым А.А. (прилагается)
03 марта 2016


Озеров А.А.

Рабочая программа согласована с научной фундаментальной библиотекой
Заведующая библиотекой



Долгова В.В.

Рабочая программа утверждена на заседании Центрального методического совета
протокол № 2- А от «15» марта 2016 года

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОМКК ФГБОУ ВО
ВолГМУ Минздрава России

Доцент  Запороженко А.В.

Председатель ЦМС
профессор


Мандриков В.Б.



Государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный медицинский
университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации

Рабочая программа
Дисциплины «Химия»
для специальности ВО
31.05.03 «Стоматология»

-3

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3+) высшего образования по направлению подготовки 31.05.03 – Стоматология, с учётом рекомендаций примерной основной образовательной программы высшего профессионального образования по направлению подготовки 31.05.03 – Стоматология и примерной учебной программы дисциплины 2016 г.

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование у врача-стоматолога системных знаний об основных физико-химических закономерностях протекания биохимических процессов; о строении и механизмах функционирования биологически активных соединений; формирование естественнонаучного мышления специалистов медицинского стоматологического профиля.

При этом **задачами дисциплины** являются:

- повышение уровня теоретической подготовки студентов, умение использовать статистические методы для обработки и анализа данных медико-биологических исследований;
- сформировать у студентов навыки организации мероприятий по охране труда и технике безопасности в химической лаборатории при работе с приборами и реактивами;
- сформировать у студентов представление о термодинамических и кинетических закономерностях протекания химических и биохимических процессов;
- изучение механизмов образования основного неорганического вещества костной ткани и зубной эмали, кислотно-основные свойства биожидкостей организма;
- изучение важнейших законов электрохимии, позволяющих прогнозировать коррозионную стойкость и оптимизировать поиск новых конструкционных стоматологических материалов.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы



Государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный медицинский
университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации

Рабочая программа
Дисциплины «Химия»
для специальности ВО
31.05.03 «Стоматология»

- 4 -

Дисциплина «Химия» относится к базовой части естественнонаучного цикла С.2.

Для ее изучения студент должен обладать знаниями основ химии в объеме средней школы, а также уметь применять эти знания для решения практических задач.

Дисциплина «Химия» является предшествующей при изучении: биохимии, биологии, патофизиологии, клинической патофизиологии, фармакологии, пропедевтики внутренних болезней, гигиены.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№№ п/п	Наименование последующих дисциплин	№№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения последующих дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
1.	Биология	+	+	+			
2.	Биохимия	+	+	+	+	+	+
3.	Нормальная физиология	+	+		+		
4.	Патологическая физиология, клиническая патологическая физиология	+	+	+	+		+
5.	Фармакология	+	+		+	+	+
6.	Гигиена	+	+			+	+
7.	Пропедевтика внутренних болезней, лучевая диагностика	+			+		
8.	Факультетская терапия, профессиональные болезни	+			+		
9.	Госпитальная терапия, эндокринология				+		
10.	Факультетская хирургия, урология		+		+		
11.	Анестезиология, интенсивная терапия		+		+		



Государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный медицинский
университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации

Рабочая программа
Дисциплины «Химия»
для специальности ВО
31.05.03 «Стоматология»

- 5 -

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции (Л)	24	24
Лабораторные занятия (ЛЗ)	48	48
В том числе часы в интерактивной форме	12	12
Самостоятельная работа (всего)	36	36
В том числе:		
Реферат (написание и защита)	36	36
Контактная работа студентов с преподавателем*	74	74
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет	зачет
Общая трудоемкость:	часы	108
	зачетные единицы	3

* Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя занятия лекционного типа, занятия семинарского типа, курсовое проектирование, групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации обучающихся и итоговой аттестации обучающихся.

4. Результаты обучения

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Химия».

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению:

1.Общепрофессиональные компетенции:

- ✓ готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической



Государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный медицинский
университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации

Рабочая программа
Дисциплины «Химия»
для специальности ВО
31.05.03 «Стоматологии»

- 6 -

терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1).

- ✓ готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач (ОПК-7)

2. Профессиональные компетенции:

- способность к участию в проведении научных исследований (ПК-18)

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- правила работы и техники безопасности в химической лаборатории при работе с приборами и реактивами;
- термодинамические и кинетические закономерности протекания химических и биохимических процессов;
- механизмы действия буферных система организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного равновесия, особенности кислотно-основных свойств аминокислот и белков;
- строение и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений;
- механизмы образования основного неорганического вещества костной ткани и зубной эмали, кислотно-основные свойства биожидкостей организма;
- важнейшие законы электрохимии, позволяющие прогнозировать коррозионную стойкость и оптимизировать поиск новых конструкционных стоматологических материалов; особенности биохимических окислительно-восстановительных процессов;
- строение и биологическая роль комплексных соединений (витамин В₁₂, гемоглобин и другие).

Уметь:

- пользоваться учебной, научной, научно-популярной и справочной литературой, сетью Интернет;
- прогнозировать результат химических превращений неорганических и органических соединений;
- рассчитывать значения рН водных растворов кислот и оснований;



Государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный медицинский
университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации

Рабочая программа
Дисциплины «Химия»
для специальности ВО
31.05.03 «Стоматология»

- 7 -

- идентифицировать функциональные группы, кислотные и основные центры, сопряженные и ароматические фрагменты органических соединений для определения их химического поведения.

Владеть:

- ❖ навыками измерения pH биожидкостей с помощью иономеров;
- ❖ навыками измерения электродных потенциалов;
- ❖ навыками измерения скорости протекания химических реакций;
- ❖ навыками определения буферной емкости растворов, в том числе слюны;
- ❖ навыками определения поверхностного натяжения жидкостей;
- ❖ навыками количественного определения адсорбции веществ.

5. Образовательные технологии

Для успешного освоения компетенций, которые прописаны в ФГОС 3+, реализуются следующие образовательные технологии:

- обыкновенная лекция; лекция-визуализация; лекция-консультация;
- контроль освоения практических навыков, приобретаемых на лабораторных занятиях; тестирование; подготовка и защита рефератов; собеседование по контрольным вопросам; контрольные работы.

Для организации самостоятельной работы предлагается подготовка рефератов и докладов для выступления в группе и на студенческой конференции; а также подготовка к лабораторно- практическим занятиям, работа с дополнительной литературой, подготовка рефератов, занятие-конференция.

6. Формы промежуточной аттестации

Для контроля успеваемости студентов, а также для повышения мотивации к обучению на кафедре используется балльно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Для организации промежуточной аттестации используется трехступенчатый контроль усвоения материала дисциплины «Химия»: тестирование; собеседование по контрольным вопросам; освоение практических навыков.



Государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный медицинский
университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации

Рабочая программа
Дисциплины «Химия»
для специальности ВО
31.05.03 «Стоматология»

- 8 -

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде зачета. Сдача зачета проводится по билетам в виде устной беседы по вопросам. Решение задач из билета позволит оценить умение студентов использовать теоретические знания для выполнения практических заданий.

II. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

I. Содержание дисциплины

№№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Элементы химической термодинамики	<p>Предмет химической термодинамики. Типы термодинамических систем и процессов. Основные понятия термодинамики - внутренняя энергия, теплота и работа как формы передачи энергии.</p> <p>Первый закон термодинамики. Энтальпия. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ. Закон Гесса. Второй закон термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса. Критерии равновесия и направления самопроизвольного протекания процессов в закрытых системах. Роль энтальпийного и энтропийного факторов. Экзергонические и эндергонические процессы, протекающие в организме.</p> <p>Термодинамика химического равновесия. Процессы обратимые и необратимые по направлению. Константы химического равновесия. Прогнозирование смещения химического равновесия. Стационарное состояние живого организма.</p> <p>Сплавы на основе благородных металлов, кобальта, никеля, хрома, титана, меди, железа и их применение в ортопедической и хирургической стоматологии.</p>



Государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный медицинский
университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации

рабочая программа
Дисциплины «Химия»
для специальности ВО
31.05.03 «Стоматология»

- 9 -

2.	Элементы химической кинетики	<p>Предмет и основные понятия химической кинетики. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов. Скорость реакции, средняя скорость реакции в интервале времени, истинная скорость. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов. Константа скорости. Кинетические уравнения реакций. Порядок реакции. Период полупревращения. Понятие о фармакокинетике.</p> <p>Зависимость скорости реакции от температуры. Теория активных соударений. Энергетический профиль реакции; энергия активации; уравнение Аррениуса. Понятие о теории переходного состояния.</p> <p>Катализ. Гомогенный, гетерогенный катализ. Энергетический профиль каталитической реакции. Понятие об ингибиторах, промоторах, активаторах. Особенности каталитической активности ферментов. Уравнение Михаэлиса-Ментена. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов.</p>
3.	Учение о растворах Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности	<p>Роль воды и растворов в жизнедеятельности. Физико-химические свойства воды. Термодинамика растворения. Законы Генри, Дальтона, Сеченова. Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов и электролитов. Закон Рауля. Изменение температуры фазовых переходов. Осмос. Осмотическое давление, закон Вант-Гоффа. Осмоляльность. Изоосмия. Роль осмоса в биологических системах.</p> <p>Протолитические равновесия и процессы. Элементы теории растворов сильных электролитов (Дебая-Хюккеля). Ионная сила раствора. Активность и коэффициент активности ионов. Константы кислотности и основности. Закон Оствальда. Влияние различных факторов на степень ионизации протолита. Протолитическая теория Брэнстеда-Лоури. Электронная теория (Льюиса) кислот и оснований. Константа автопротолиза воды. Расчёт pH протолитических систем. Буферные системы. Механизм буферного действия, буферная ёмкость. Буферные системы крови, слюны. Кислотно-основные свойства слюны, десневой жидкости, зубного ликвора. Понятие о кислотно-основном гомеостазе организма.</p>



Государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный медицинский
университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации

Рабочая программа
Дисциплины «Химия»
для специальности ВО
31.05.03 «Стоматология»

- 10 -

		<p>Лигандообменные равновесия и процессы. Теория комплексных соединений, устойчивость комплексных соединений в растворе. Константа нестойкости комплексного иона. Инертные и лабильные комплексы. Представления о строении металлоферментов и других биоконплексных соединений (гемоглобин, цитохромы, кобал амины).</p>
4.	Основы электрохимии	<p>Электропроводность (удельная, эквивалентная). Закон Кольрауша. Кондуктометрич и ее применение в медицинских исследованиях. Редокс-равновесия и процессы. Механизм возник-новения электродного потенциала. Гальванический элемент. ЭДС гальванического элемента. Понятие о редокс-системе. Окислительно-восстановительные потен-циалы как критерий направления редокс-процесса. Уравнение Нернста-Петерса. Возникновение ЭДС в полости рта при металлопротезировании (гальванические процессы в полости рта). Электрохимия и репарация костной ткани. Коррозияхимическая и электрохимическая. Коррозийная стойкость конструкционных стоматологических материалов в полости рта. Диффузный потенциал (потенциал повреждения). Определение pH биологических жидкостей (слюны) с помощью стеклянного и хлорсеребряного электродов.</p>
5.	Биологически активные соединения, лежащие в основе функционирования живых систем	<p>Поли- и гетерофункциональность как один из характерных признаков органических соединений, участвующих в процессах жизнедеятельности и используемых в качестве лекарственных веществ. Особенности химического поведения поли- и гетерофункциональных соединений: кислотно-основные свойства (амфолиты), циклизация и хелатообразование. Взаимное влияние функциональных групп.</p> <p>Полифункциональные соединения. Многоатомные спирты. Хелатные комплексы. Сложные эфиры многоатомных спиртов с неорганическими кислотами (нитроглицерин, фосфаты глицерина, инозита). Диметакрилатглицефосфорная кислота как компонент пломбирочного материала). Двухатомные фенолы: гидрохинон, резорцин, пирокатехин. Фенолы как антиоксиданты.</p> <p>Полиамины: этилендиамин, путресцин, кадаверин. Двухосновные карбоновые кислоты: щавелевая,</p>



Государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный медицинский
университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации

Рабочая программа
Дисциплины «Химия»
для специальности ВО
31.05.03 «Стоматология»

- 11 -

	<p>малоновая, янтарная, глутаровая, фумаровая. Превращение янтарной кислоты в фумаровую как пример биологической реакции дегидрирования.</p> <p>Гетерофункциональные соединения.</p> <p>Аминоспирты: аминоктанол (коламин), холин, ацетилхолин. Аминофенолы: дофамин, норадреналин, адреналин. Понятие о биологической роли этих соединений и их производных.</p> <p>Гидрокси- и аминокислоты. Влияние различных факторов на процесс образования циклов (стерический, энтропийный). Лактоны. Лактамы. Представление о р-лактамных антибиотиках. Одноосновные (молочная, Р- и у-гидроксимасляные), двухосновные (яблочная, винные), трехосновные (лимонная) гидроксикислоты.</p> <p>Оксокислоты - альдегидо- и кетоникислоты: глиоксиловая, пировиноградная (фосфо-енолпируват), ацетоуксусная, щавелевоуксусная, α-оксоглутаровая. Реакции декарбоксилирования Р-кетоникислот и окислительного декарбоксилирования кетоникислот. Кетонольная таутомерия.</p> <p>Гетерофункциональные производные бензольного ряда как лекарственные средства (салициловая, аминолбензойная, сульфаниловая кислоты и их производные).</p>
--	--

6.	<p>Строение и свойства биологически активных полимеров, лежащих в основе функционирования живых систем. Белки и нуклеиновые кислоты</p>	<p>Биологически важные гетероциклические соединения. Тетрапиррольные соединения (порфин, гем и др.). Производные пиридина, изоникотиновой кислоты, пиразола, имидазола, пиримидина, пурина, тиазола. Кетонольная и лактим-лактаманная таутомерия в гидроксизаотосодержащих гетероциклических соединениях. Барбитуровая кислота и её производные. Гидроксипурины (гипоксантин, ксантин, мочевая кислота). Фолиевая кислота, биотин, тиамин. Понятие о строении и биологической роли. Представление об алкалоидах и антибиотиках.</p> <p>Аминокислоты. Биологически важные реакции α-аминокислот: дезаминирование, гидроксипирование. Роль гидроксипролина в стабилизации спирали коллагена дентина и эмали. Декарбоксилирование α-аминокислот - путь к образованию биогенных аминов и биорегуляторов.</p>
----	---	--



Государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный медицинский
университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации

Рабочая программа
Дисциплины «Химия»
для специальности ВО
31.05.03 «Стоматологии»

- 12 -

Пептиды. Кислотный и щелочной гидролиз пептидов. Установление аминокислотного состава с помощью современных физико-химических методов. Кальций-связывающие белки дентина и эмали. Изменение аминокислотного состава коллагена дентина при эволюции зубного зачатка в постоянный зуб.

Полимеры. Понятие о полимерах медицинского (стоматологического) назначения.

Нуклеиновые кислоты (РНК и ДНК)

2. Перечень практических навыков (умений), которые необходимо освоить студенту:

- уметь обращаться с химической посудой, реактивами, работать с газовыми горелками и электрическими приборами, пользоваться физическим и химическим оборудованием;
- производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и других объектов, моделирующих внутренние среды организма;
- производить наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы, представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде законченного протокола исследования;
- пользоваться учебной, научной и справочной литературой;
- рассчитывать значение рН водных растворов кислот и оснований.

III. РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН)



Государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Валготральский государственный медицинский
университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации

Рабочая программа
Дисциплины «Химия
для специальности ВО
31.05.03 «Стоматология»

• 13 •

Учебно-тематический план дисциплины (в академических часах) и матрица компетенций*

Наименование разделов дисциплины (модулей) и тем	Аудиторные занятия		Всего часов на аудиторную работу	Самостоятельная работа студента	Итого часов	Формируемые компетенции			Используемые образовательные технологии, способы и методы обучения	Формы текущего и рубежного контроля успеваемости
	лекции	лабораторно-практические занятия				ОПК-1	ОПК-7	ПК18		
1. Элементы химической термодинамики	2	3	8	2	10	+	+	+	Л, ЛВ, ЭК, Р	Т, Пр, КР, Р, С
2. Элементы химической кинетики	2	3	5	2	7	+	+	+	Л, ЛВ, ЭК, Р	Т, Пр, КР, Р, С
3. Учение о растворах Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности	6	12	18	12	30	+	+	+	Л, ЛВ, ЭК, Р	Т, Пр, КР, Р, С
4. Основы электрохимии	4	12	8	4	12	+	+	+	Л, ЛВ, ЭК, Р	Т, Пр, КР, Р, С
5. Биологически активные соединения, лежащие в основе функционирования живых систем	4	6	10	6	16	+	+	+	Л, ЛВ, ЭК, Р	Т, Пр, КР, Р, С
6. Строение и свойства биологически активных соединений, лежащих в основе функционирования живых систем. Белки и нуклеиновые кислоты	6	9	15	6	21					
ИТОГО:	24	48	72	36	108					

	<p>Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Валдайский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации</p>	<p>Рабочая программа Дисциплины «Хирургия для специальности ВО ЗЛ.05.03 «Стоматология»</p>	<p>- 14 -</p>
--	--	--	---------------

Список сокращений:

• - **Примечание.** Трудоёмкость в учебно-тематическом плане указывается в академических часах. **Примеры образовательных технологий, способов и методов обучения** (с сокращениями): традиционная лекция (Л), лекция-визуализации (ЛВ), занятие – конференция (ЗК), метод малых групп (МГ), подготовка и защита рефератов (Р). **Примерные формы текущего и рубежного контроля успеваемости** (с сокращениями): Т – тестирование, Пр – оценка освоения практических навыков (умений), КР – контрольная работа, С – собеседование по контрольным вопросам, Д – подготовка доклада и др.



Государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный медицинский
университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации

Рабочая программа
Дисциплины «Химия»
для специальности ВО
31.05.03 «Стоматология»

- 15 -

Тематический план лекций

№№ п/п	Тема лекции и краткое содержание	Трудоемкость (час)
1.	Основы химической термодинамики. Термодинамика химического равновесия. Процессы обратимые и необратимые.	2
2.	Учение о растворах.	2
3.	Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов, электролитов. Буферные системы крови и слюны.	2
4.	Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов. Катализ.	2
5.	Комплексные соединения. Представления о строении металлоферментов, гемоглобина цитохромов.	2
6.	Электрохимия. Механизм возникновения электродного потенциала. ЭДС гальванического элемента.	2
7.	Понятие о редокс-системах. Уравнение Нернста-Петерса. Возникновение ЭДС полости рта при металлопротезировании.	2
8.	Классификация, номенклатура, изомерия органических соединений. Понятие о конформациях.	2
9.	Полифункциональные соединения. Многоатомные спирты и фенолы. Фенолы как антиоксиданты. Альдегиды и кетоны. Двухосновные карбоновые кислоты.	2
10.	Гетерофункциональные органические соединения. Гидроксикислоты. Альдегидо- и кетоникислоты. Реакции декарбоксилирования β -кетоникислот. Гетерофункциональные производные бензольного ряда – салициловая, ацетилсалициловая кислоты.	2
11.	Биологически важные гетероциклические соединения. Тетрапирральные соединения – порфин, гем). Производные пиридина, изоникотиновой кислоты, пиразола, имидазола, пиримидина, пурина, триазола. Барбитуровая кислота и ее производные. Витамины B_{12} , B_6 , B_2 . Строение НАД ⁺	2
12.	Аминокислоты, пептиды, белки. Нуклеиновые кислоты.	2

Тематический план лабораторных занятий

№№ п/п	Тема занятия и краткое содержание	Трудоемкость (час)
1.	Введение в практикум. Правила техники безопасности при	4



Государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный медицинский
университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации

Рабочая программа
Дисциплины «Химия»
для специальности ВО
31.05.03 «Стоматология»

- 16 -

	работе в химической лаборатории. Способы выражения состава растворов. Расчет концентрации растворов. Решение задач на концентрации.	
2.	Химическая термодинамика. Определение тепловых эффектов реакции нейтрализации и растворения солей.	4
3.	Коллигативные свойства растворов. Кислотно-основное равновесие. Приготовление буферных растворов, расчет pH. Определение pH колориметрическим методом.	4
4.	Элементы химической кинетики. Зависимость скорости реакции от концентрации, температуры, катализаторов. Катализ – гомогенный, гетерогенный, микрогетерогенный.	4
5.	Комплексные соединения. Классификация, номенклатура, изомерия комплексных соединений. Получение и устойчивость комплексных соединений. Биологическая роль комплексных соединений. Гемоглобин, хлорофилл, витамин B ₁₂	4
6.	Контрольная работа № 1.	4
7.	Электрохимические методы исследования. Электропроводность растворов. Удельная и эквивалентная электропроводность. Закон Кольрауша. Кондуктометрия. Окислительно-восстановительные системы (редокс-системы) и процессы. Уравнение Петерса для расчета редокс-потенциала. Потенциометрия. Определение pH.	4
8.	Классификация, номенклатура, изомерия органических соединений. Понятие о конформациях.	4
9.	Основы реакционной способности органических соединений. Спирты, фенолы. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты.	4
10.	Метаболиты и родоначальники групп лекарств. Гетерофункциональные алифатические соединения. Аминоспирты, гидрокси- и оксокислоты.	4
11.	Метаболиты и родоначальники групп лекарств. Гетероциклические соединения. Аминокислоты, пептиды, белки. Нуклеиновые кислоты.	4
12.	Контрольная работа № 2. Зачетное занятие.	4

Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (час)
Подготовка к практическим занятиям	20



Государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный медицинский
университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации

Рабочая программа
Дисциплины «Химия»
для специальности ВО
31.05.03 «Стоматология»

- 17 -

Подготовка рефератов	16
Всего	36

IV. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ (текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов)

1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Для проведения текущего контроля успеваемости на кафедре химии используется балльно-рейтинговая система (модель №1 – накопительная). Работа во время лабораторно-практических занятий оценивается соответствующим количеством баллов: «отлично» - 2,6 баллов; «хорошо» - 2,4 балла; «удовлетворительно» - 2,0 баллов.

Для проведения рубежного контроля при изучении дисциплины «Химия» на кафедре предполагаются следующие виды текущего и рубежного контроля:

– *проведение собеседования (итоговая работа) по контрольным вопросам, оценка освоения навыков решения практических задач*

Оценка теоретических знаний проводится в форме двух итоговых занятий, для этого готовится комплект билетов, составленных на основе вопросов для подготовки. Список вопросов представлен на сайте кафедры (www.volgmed). Оценка знаний проводится по результату ответов на вопросы и освоению навыков решения практических задач. Итоговый рейтинг соответствует оценкам по пятибалльной системе: «отлично» - 20 баллов; «хорошо» - 15 баллов; «удовлетворительно» - 10 баллов.

– *оценка освоения практических навыков (умений)*

При выполнении лабораторных работ студенты обязаны заполнить протоколы, которые должны быть оформлены по следующей схеме:

1. Тема лабораторной работы.
2. Цель работы.
3. Ход работы.
4. Уравнения реакций, протекающих при исследовании процесса.
5. Данные эксперимента.
6. Расчеты и выводы.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине предусматривает подготовку рефератов по темам, имеющим медико-биологическую тематику.



Примеры тестовых заданий

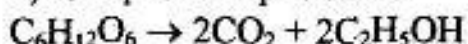
- 001 Атомы углерода в пурине находятся в состоянии гибридизации:
- 1) sp^3 ;
 - 2) sp ;
 - 3) sp^2d ;
 - 4) sp^2 ;
 - 5) sp^3d^2 .
- 002 Пурин в своем составе содержит гетероциклы:
- 1) пиридин;
 - 2) пиразол;
 - 3) пиримидин;
 - 4) фуран;
 - 5) имидазол.
- 003 Вторичная структура РНК представляет собой:
- 1) левозакрученную спираль;
 - 2) одну полипептидную цепочку;
 - 3) полинуклеотидную цепочку, уложенную в форме «клеверного листка»;
 - 4) две полипептидные цепочки, связанные дисульфидными мостиками;
 - 5) правозакрученную спираль.
- 004 Мононуклеотид – это структурный компонент:
- 1) пептидов и белков;
 - 2) дисахаридов;
 - 3) нуклеиновых кислот;
 - 4) гликолипидов;
 - 5) фосфолипидов.
- 005 При гидролизе нуклеозиды образуют:
- 1) аминокислоты;
 - 2) азотистые основания;
 - 3) моносахариды;
 - 4) жирные кислоты;
 - 5) аденозин монофосфат.

Примеры ситуационных задач

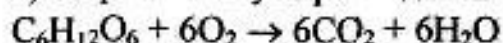


Задача 1. В организме человека протекает 2 пути окисления глюкозы:

1) Спиртовое брожение



2) Аэробный путь распада глюкозы



Задание:

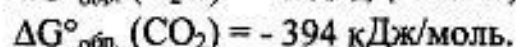
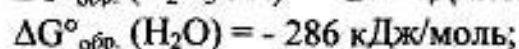
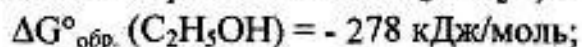
1. Определить ΔH_1 и ΔH_2 .
2. Какой из 2-х процессов протекает с большим тепловым эффектом.

Задача 2. Рассчитать ΔS , ΔG полного окисления глюкозы (до CO_2 и H_2O). Сделать вывод о возможности самопроизвольного протекания данного процесса.

Задача 3. Для роста и нормального функционирования организма необходима энергия. Оценить источник энергии для биологических процессов, протекающих в организме, если стандартные энергии Гиббса гидролиза АТФ, 1-фосфат глюкозы, 6-фосфат глюкозы и глицеро-1-фосфата составляют соответственно: - 30,5; -20,9; -13,8; - 9,2 кДж/моль?

- а) Что называется экзергоническими реакциями?
- б) Что называется эндэргоническими реакциями?
- в) Для чего необходима энергия, выделяемая при гидролизе макроэргических веществ?
- г) Напишите уравнение гидролиза АТФ.
- д) Гидролиз какого из соединений является главным источником энергии для протекания биологических процессов в организме?

Задача 4. У пациента обнаружен в крови спирт C_2H_5OH . Мог ли он образоваться в организме из CO_2 и H_2O , как утверждает пациент, если



- а) Напишите уравнение образования C_2H_5OH из CO_2 и H_2O ;
- б) Напишите уравнение Гиббса;
- в) Что называется стандартной энергией Гиббса образования вещества?
- г) По какой формуле рассчитывают $\Delta G^{\circ}_{обр.}$?



д) Происходит ли в организме самопроизвольное образование C_2H_5OH из CO_2 и H_2O ?

Задача 5. Требуется определить стандартную энтальпию реакции нейтрализации сильной кислоты сильной щелочью. Что необходимо иметь для проведения этого эксперимента?

- С помощью какого прибора можно провести это измерение?
- Какие реактивы должны быть в лаборатории?
- Какая стеклянная измерительная посуда должна быть в лаборатории?
- Какова точность термометра, с помощью которого Вы будете измерять температуру растворов?
- По какой формуле Вы будете рассчитывать $\Delta H^{\circ}_{реакции}$?

Вопросы к итоговой работе № 1

- Предметы и методы химической термодинамики. Термодинамические системы, параметры, функции.
- Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Энтальпия. Закон Гесса и термохимические расчеты.
- Второе начало термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса.
- Химический потенциал. Термодинамические условия равновесия, прогнозирование направления самопроизвольных процессов. Энтальпийный и энтропийный факторы.
- Обратимые и необратимые по направлению реакции. Понятие о химическом равновесии. Константа химического равновесия и способы ее выражения. Принцип Ле-Шателье.
- Роль растворов в жизнедеятельности организмов. Термодинамика растворения: энтропийный и энтальпийный факторы растворения, их связь с механизмом растворения.
- Растворимость газов в жидкостях. Законы Дальтона, Генри, Сеченова. Растворимость газов в крови.
- Слабые электролиты. Константа и степень диссоциации. Закон разведения Оствальда.
- Основные положения теории сильных электролитов. Активность и коэффициент активности. Ионная сила раствора. Электролиты в организме человека.



Государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный медицинский
университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации

Рабочая программа
Дисциплины «Химия»
для специальности ВО
31.05.03 «Стоматология»

- 21 -

10. Коллигативные свойства растворов. Закон Рауля. Осмос и осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
11. Коллигативные свойства растворов электролитов. Изотонический коэффициент, его физический смысл. Гипо-, гипер- и изотонические растворы. Роль осмоса в биосистемах. Плазмолиз и гемолиз.
12. Ионное произведение воды. Водородный показатель рН.
13. Буферные системы, их классификация и механизм действия. Уравнение Гендерсона-Гассельбаха. Буферная емкость.
14. Буферные системы крови и сравнительная величина их буферной емкости. Понятие о кислотно-щелочном равновесии.
15. Комплексные соединения, их изомерия, классификация и номенклатура.
16. Координационная теория Вернера. Комплексообразующая способность s, p, d, f-элементов. Характер связи в комплексных соединениях с точки зрения метода валентных связей. Константа устойчивости комплексных ионов. Комплексы в медицине.
17. Предмет и методы химической кинетики. Скорость и константа скорости химической реакции. Закон действующих масс. Зависимость скорости реакции от температуры.
18. Простые и сложные реакции. Виды сложных реакций. Цепные фотохимические реакции. Роль фотохимических реакций в биологии и медицине.
19. Молекулярность и порядок химической реакции. Кинетические уравнения для реакции 0- и 1-порядка. Энергия активации. Уравнение Аррениуса и энергетическая диаграмма реакции.
20. Основные положения теории активных соударений и теории переходного комплекса.
21. Гомогенный и гетерогенный катализ. Кислотно-основной катализ и роль в процессах метаболизма. Стадии гетерогенного катализа.
22. Ферментативный катализ.

Вопросы к итоговой работе № 2

1. Электродные потенциалы и механизм их возникновения. Строение двойного электрического слоя.
2. Уравнение Нернста для электродного потенциала и гальванического элемента.



Государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный медицинский
университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации

Рабочая программа
Дисциплины «Химия»
для специальности ВО
31.05.03 «Стоматология»

- 22 -

3. Гальванический элемент Даниэля-Якоби. Принцип действия, ЭДС.
4. Классификация электродов. Электроды сравнения и определения. Водородный, хлорсеребряный и ионоселективные (стеклянные) электроды. Принцип их действия и электродные реакции.
5. Окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Петерса.
6. Диффузный и мембранный потенциалы. Механизм действия и их роль в генерации биопотенциалов в организме.
7. Потенциометрия. Сущность метода и области применения в химических и медико-биологических исследованиях.
8. Вольтамперометрия (полярография), сущность метода и области применения в медико-биологических исследованиях.
9. Электропроводность растворов. Скорость движения ионов. Закон Кольрауша. Удельная и эквивалентная электропроводность.
10. Кондуктометрия, основные положения и область применения. Электропроводность тканей, применение в физиотерапии.
11. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова.
12. Электронное строение атома углерода и виды гибридизации.
13. Классификация и номенклатура органических соединений.
14. Виды изомерии в органических молекулах.
15. Конформация молекул алифатического ряда: этана, бутана, этаноламина. Проекция Ньюмена. Энергетика образования конформеров. Конформация циклогексанового кольца.
16. Понятие о конфигурации молекул. Оптическая или зеркальная изомерия. Относительная конфигурация. Понятие о D- и L-изомерии. Формулы Фишера.
17. Оптическая изомерия молочной и винных кислот. Энантиомерия и диастериомерия.
18. Понятие о сопряженных системах дивинила, бензола. Виды сопряжения. Понятие об ароматичности органических соединений (на примере бензола, пиридина, пиррола). Правило Хюккеля.
19. Электронные эффекты в молекулах: виды и механизм передачи.
20. Альдегиды и кетоны. Особенности электронного строения. Химические свойства.
21. Оксикислоты. Номенклатура и изомерия оксикислот. Химические свойства: общие и специфические. Важнейшие оксикислоты – гликолевая, молочная, винные кислоты, яблочная и лимонная.
22. Оксикислоты (альдегидо- и кетокислоты). Характерные химические свойства.



Государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный медицинский
университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации

Рабочая программа
Дисциплины «Химия»
для специальности ВО
31.05.03 «Стоматология»

- 23 -

23. Важнейшие кетокислоты – пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевоуксусная, α -кетоглутаровая кислоты, их биологическая роль. Ацетоуксусный эфир и его кислотные свойства.
24. Фенолокислоты. Салициловая кислота и ее производные, применение в медицине. Декарбоксилирование салициловой кислоты.
25. Аминоспирты. Химические свойства аминогруппы. Аминоспирты – этаноламин, холин, ацетилхолин. Строение. Участие фосфолипидов в построении биологических мембран.
26. Аминокислоты. Строение, изомерия, номенклатура. Особенности строения природных аминокислот. Изoeлектрическая точка.
27. Аминокислоты. Химические свойства аминокислот – диссоциация, дегидратация, взаимодействие с HNO_3 , декарбоксилирование, дезаминирование, переаминирование.
28. Образование и строение пептидов. Понятие о первичной структуре белка. Вторичная и третичная структуры белков.
29. Качественные реакции на аминокислоты, пептиды, белки (цветные реакции).
30. Нуклеиновые кислоты. Первичная структура РНК и ДНК.

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (экзамен или зачёт)

В конце семестра все полученные баллы суммируются, и выводится итоговый рейтинг студента: «отлично» - 91-100 баллов; «хорошо» - 76-90 баллов; «удовлетворительно» - 61-75 баллов. Результат получения зачета дисциплины фиксируется преподавателем в зачетке: «зачтено».

3. Методические указания для самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа студентов по химии может быть организована в виде написания рефератов по темам, имеющим медико-биологическое значение. Подготовленные работы представляются на занятие, конференции. Кроме того, также организована внеурочная самостоятельная работа студентов, которая охватывает темы, не вошедшие в практические занятия.

Примерные темы рефератов

1. Медико-биологическая роль элементов I-A группы.
2. Медико-биологическая роль элементов II-A группы
3. Галогены – Cl_2 , Br_2 , Fe_2 , J_2 . Применение в медицине.



Государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный медицинский
университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации

Рабочая программа
Дисциплины «Химия»
для специальности ВО
31.05.03 «Стоматология»

- 24 -

4. Фтор, его свойства, важнейшие соединения.
5. Железо и его соединения, используемые в медицине.
6. Кобальт и никель, свойства и медико-биологическое значение.
7. Гемоглобин, особенности его строения, биологическая роль.
8. Биологическая роль цитохромов.
9. Витамин В₁₂.
10. Медико-биологическая роль бора и алюминия.
11. Химический состав костной ткани.
12. Химический состав зубной ткани.
13. Химический состав слюны, α-амилаза слюны.
14. Кондуктометрия.
15. Полярография.
16. Потенциометрия. Определение рН биологических жидкостей.
17. Барбитуровая кислота и барбитураты, применение в медицине.
18. Никотиновая кислота и ее амид, участие в построении НАД⁺ и НАДФ⁺.
19. Витамин В₂ – рибофлавин, его биологическая роль.
20. Хроматографическое разделение пептидов и белков.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Тюкавкина Н. А. Биоорганическая химия [Текст] : учебник [для студ. мед. вузов, обучающихся по спец. : 060101 - Леч. дело, 060103 - Педиатрия, 060104 - Мед. профиц. дело, 60105 - Стоматология] / Тюкавкина Н. А., Бауков Ю. И., Зурабян С. Э. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 411, [1] с. : ил...
2. Тюкавкина Н. А. Биоорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Тюкавкина Н. А., Бауков Ю. И., Зурабян С. Э. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>
3. **Биоорганическая химия** [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. Н. А. Тюкавкиной. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>
4. **Вавилова Т. П.** Биологическая химия. Биохимия полости рта [Текст] : учебник для студентов учреждений высш. проф. образования, обучающихся по спец. 060102 "Стоматология" и 060101 "Лечебное дело" / Вавилова Т. П., Медведев А. Б. : Минобрнауки РФ. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 554, [6] с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. **Общая химия.** Биофизическая химия. Химия биогенных элементов [Текст] : учебник для вузов / В.А. Попков, Ю.А. Ершов, А.С. Берлянд и др.; под ред. Ю.А. Ершова. - 9-е изд. - М. : Юрайт, 2011. - 560 с.
2. **Попков В. А.** Общая химия [Текст] : учебник для студентов мед. вузов / Попков В. А., Пузаков С. А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 976 с. : ил.



Государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный медицинский
университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации

Учебная программа
Дисциплины «Химия»
для специальности ВО
31.05.03 «Стоматология»

- 25 -

3. **Попков В. А.** Общая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / Попков В. А., Пузаков С. А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 976 с. : ил. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>
4. **Биохимия полости рта** [Текст] : учеб. пособие по спец. 060105 - Стоматология / Островский О. В., Храмов В. А., Попова Т. А. ; под ред. О. В. Островского. - Волгоград : ВолГМУ, 2010. - 184 с. : ил.
5. **Жолнин А. В.** Общая химия [Электронный ресурс] : учебник для студентов мед. вузов / Жолнин А. В. ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Жолнина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 400 с. : ил. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>
6. **Ковальчукова О. В.** Общая и биорганическая химия [Электронный ресурс]. Ч. 2. Органическая химия : конспект лекций : для студентов I курса мед. фак. специальности "Стоматология" / Ковальчукова О. В., Авраменко О. В. - М. : РУДН, 2011. - 123 с. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>
7. **Оганесян Э. Т.** Органическая химия [Текст] : учебник для студентов учреждений высш. проф. образования / Оганесян Э. Т. - М. : Академия, 2011. - 426 с. : ил.

в) программное обеспечение: общесистемное и прикладное программное обеспечение

г) сайт ВолгГМУ www.volgmed.ru

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитории, оснащённые химической лабораторной мебелью; наглядные пособия и таблицы; оборудование для проведения лабораторно-практических занятий; лабораторная посуда; химические реактивы.

Приборы: иономеры, рН-метры, теххимические весы, фотоэлектроколориметры.

Химическая посуда и оборудование: пробирки, колбы, мерные колбы, цилиндры, химические стаканы, пипетки, бюретки, воронки, делительные воронки, сталагмометры, штативы, электрические плитки, капельницы, шпатели, универсальная индикаторная бумага.

Приборы для определения теплового эффекта химической реакции: набор индикаторов.

Химические реактивы: кислоты, аминокислоты, щелочи, соли, лекарственные препараты, органические растворители, ионообменные смолы, индикаторы, высокомолекулярные соединения, твердые адсорбенты.

Компьютеры с предустановленным программным обеспечением, ММ-проектор.

Электронные образовательные ресурсы (тест-контроли, презентации к лекциям, обучающие программы).

Справочные таблицы физико-химических величин.

Стенды и плакаты.