

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ивановская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Факультет стоматологический**

**Кафедра химии, физики, математики**



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе д. м. н, проф.

*И.Е. Мишина* И.Е. Мишина

5 июня 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Химия в стоматологии**

Уровень высшего образования: специалитет  
Направление подготовки (специальность) 31.05.03 Стоматология  
Квалификация выпускника – врач-стоматолог  
Направленность (специализация): стоматология  
форма обучения очная  
Тип образовательной программы: программа специалитета  
Срок освоения образовательной программы: 5 лет

Иваново, 2020

## 1. Цель освоения дисциплины

**Целью** освоения дисциплины является - формирование системных знаний об основных физико-химических закономерностях протекания процессов жизнедеятельности на молекулярном уровне, о строении и механизмах функционирования биологически активных соединений, о закономерностях химического поведения основных классов органических соединений и взаимосвязи с их строением, создание прочного теоретического фундамента для дальнейшего обучения.

При этом **задачами** дисциплины являются:

- изучение студентами свойств веществ органической и неорганической природы; свойств растворов, различных видов равновесий химических реакций и процессов жизнедеятельности; механизмов действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного гомеостаза; особенностей кислотно-основных свойств аминокислот и белков;
- изучение студентами закономерностей протекания физико-химических процессов в живых системах, возникающих в результате равновесных процессов разных типов; роли биогенных элементов и их соединений в живых системах; физико-химических основ поверхностных явлений и факторов, влияющих на свободную поверхностную энергию; особенностей адсорбции на различных границах разделов фаз; физико-химическими свойствами дисперсных систем и растворов биополимеров;
- изучение важнейших законов электрохимии, позволяющих прогнозировать коррозионную стойкость и оптимизировать поиск новых конструкционных стоматологических материалов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Химия в стоматологии» включена в вариативную часть блока 1 (дисциплины по выбору).

Для формирования знаний, необходимых для изучения дисциплины, требуются знания и навыки, полученные при изучении дисциплин: химия; физика, математика (математическая статистика); биология (организация потоков веществ, энергии и информации в клетке); биохимия (основные обменные процессы в организме).

Дисциплина «Химия в стоматологии» готовит студентов к осознанному восприятию других, в том числе и профессиональных, дисциплин и является предшествующей для изучения: гигиены, эпидемиологии; стоматологии; детской стоматологии; челюстно-лицевой хирургии.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

### 3.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

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

### 3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенный с формируемыми компетенциями

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код компетенции	Перечень знаний, умений навыков	Количество повторений
ОПК-7	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ правила работы и техники безопасности в физических, химических, биологических и клинических лабораториях, с реактивами, приборами, животными;</li><li>▪ свойства стоматологических материалов и препаратов, применяемых в стоматологической практике;</li></ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ методы использования соответствующих химических средств и фармацевтических препаратов для контроля зубного налета, проведения местного фторирования и герметизирования фиссуры; назначения питания с позиции здоровья полости рта;</li> <li>▪ химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях;</li> <li>▪ строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращения;</li> <li>▪ роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме детей и подростков;</li> <li>▪ стоматологические пластмассы, металлы, биоматериалы и другие материалы, экологические проблемы их использования (биосовместимость) и недостатки.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах;</li> <li>- прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ;</li> <li>- пользоваться номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ и лекарственных препаратов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- химической и медицинской терминологией;</li> <li>- навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой, навыками обобщения изученной литературы;</li> <li>- навыками безопасной работы в химической лаборатории с химической посудой, реактивами, электрическими приборами.</li> </ul>	<p>10</p> <p>10</p> <p>10</p> <p>15</p> <p>15</p>
--	--	---

**4.Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачетных единицы, 72 академических часа.

курс	семестр	Количество часов			Форма промежуточного контроля
		Всего в часах и ЗЕ	Часы аудиторных занятий	Часы самостоятельной работы	
2	3,4	72/2	36	36	Зачет

## 5. Учебная программа дисциплины

### 5.1.Содержание дисциплины

#### 1.Элементы химической термодинамики и кинетики

1.1. Предмет химической термодинамики. Типы термодинамических систем и процессов. Основные понятия термодинамики – внутренняя энергия; теплота и работа как формы передачи энергии.

1.1.2. 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. Экзэргонические и эндэргонические процессы, протекающие в организме.

1.1.3. Термодинамика химического равновесия. Процессы обратимые и необратимые по направлению. Константы химического равновесия. Прогнозирование смещения химического равновесия. Стационарное состояние живого организма.

1.1.4. Термодинамика фазовых равновесий. Фазовые превращения и равновесия. Одно- и двухкомпонентные системы. Диаграммы состояния. Твёрдые растворы. Сплавы на основе благородных металлов, кобальта, никеля, хрома, титана, меди, железа и их применение в ортопедической и хирургической стоматологии.

1.2. 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.

1.2.1. Зависимость скорости реакции от температуры. Теория активных соударений. Энергетический профиль реакции; энергия активации; уравнение Аррениуса. Понятие о теории переходного состояния.

1.2.2. Катализ. Гомогенный, гетерогенный катализ. Энергетический профиль каталитической реакции. Понятие об ингибиторах, промоторах, активаторах. Особенности каталитической активности ферментов. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов.

## 2. Учение о растворах. Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности

2.1 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.

2.2. 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 Брёнстеда-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.

2.3. Гетерогенные равновесия и процессы. Растворение малорастворимых электролитов в воде. Константа растворимости. Условия растворения и образования осадков. Гидроксипатит и фторпатит – неорганические вещества костной ткани и зубной эмали. Механизм кальцификации и функционирования кальциевого буфера. Явление изоморфизма. Остеотропность металлов. Реакции, лежащие в основе образования конкрементов.

2.4. 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 биоконкомплексных соединений (гемоглобин, цитохромы, кобаламины).

2.5. Редокс-равновесия и процессы. Механизм возникновения электродного потенциала. Гальванический элемент. ЭДС гальванического элемента. Понятие о редокс-системе. Окислительно-восстановительные потенциалы 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. Коррозия химическая и электрохимическая. Коррозийная стойкость конструктивных стоматологических материалов в полости рта.

### 3. Физико-химические поверхностные явления

3.1. Термодинамика поверхностного слоя. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Методы определения поверхностного натяжения. Поверхностно-активные, неактивные и инактивные вещества. Правило Траубе. Межфазовые границы раздела. Энтальпия смачивания и коэффициент гидрофильности. Адгезия и когезия. Поверхностное натяжение биожидкостей в норме и при патологии.

3.2. Адсорбция. Уравнение изотермы адсорбции Гиббса. Измерение адсорбции на границе раздела твёрдое тело – газ и твёрдое тело – жидкость. Факторы, влияющие на адсорбцию газов и растворённых веществ. Мономолекулярная адсорбция, уравнение изотермы адсорбции Ленгмюра. Уравнение изотермы адсорбции Фрейндлиха. Полимолекулярная адсорбция. Капиллярная конденсация, абсорбция, хемосорбция. Адсорбция электролитов. Неспецифическая (эквивалентная) адсорбция ионов. Правило Панета-Фаянса. Ионообменная адсорбция. Физико-химические основы адсорбционной терапии, гемосорбции, применения в медицине ионитов.

### 4. Физико-химия дисперсных систем и растворов ВМС

4.1. Структура дисперсных систем. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Степень дисперсности. Классификация дисперсных систем: по степени дисперсности, по агрегатному состоянию фаз (аэрозоли, лиозоли, солизоли), по силе межмолекулярного взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой необратимые и обратимые, лиофобные и лиофильные коллоиды), по подвижности дисперсной фазы (свободнодисперсные и связнодисперсные коллоидные системы).

4.1.1. Методы получения и очистки коллоидных растворов. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Природа электрических явлений в дисперсных системах. Строение частиц дисперсной фазы лиофобных и лиофильных мицеллярных коллоидных систем. Механизм возникновения электрического заряда коллоидных частиц. Строение двойного электрического слоя. Мицелла, агрегат, ядро, коллоидная частица (гранула). Заряд и электрокинетический потенциал коллоидной частицы. Влияние электролитов на электрокинетический потенциал. Явление перезарядки коллоидных частиц. Электрокинетические явления: электрофорез и электроосмос. Связь электрофоретической скорости коллоидных частиц с их электрокинетическим потенциалом (уравнение Гельмгольца-Смолуховского). Электрофоретическая подвижность. Мицеллярное строение слюны.

4.1.2. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных растворов. Агрегация и седиментация частиц дисперсной фазы. Коагуляция и факторы, её вызывающие. Медленная и быстрая коагуляция. Порог коагуляции и его определение. Правило Шульце-Гарди. Чередование зон коагуляции. Коагуляция золью смесями электролитов: аддитивность, антагонизм, синергизм. Пептизация.

4.2. Свойства растворов ВМС. Особенности растворения ВМС как следствие их структуры. Форма макромолекул. Механизм набухания и растворения ВМС. Зависимость величины набухания от различных факторов. Аномальная вязкость растворов ВМС. Вязкость крови и других биологических жидкостей. Осмотическое давление растворов биополимеров.

Изоэлектрическая точка и методы её определения. Мембранное равновесие Доннана. Онкотическое давление плазмы и сыворотки крови. Устойчивость растворов биополимеров. Высаливание. Коацервация и её роль в биологических системах. Застудневание растворов ВМС. Синерезис.

## 5. Биологически активные соединения, лежащие в основе функционирования живых систем

5.1. 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.

5.1.1. 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.

5.1.2. Полиамины: этилендиамин, путресцин, кадаверин.

5.1.3. Двухосновные карбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая, фумаровая. Превращение янтарной кислоты в фумаровую как пример биологической реакции дегидрирования.

5.2. Гетерофункциональные соединения.

5.2.1. Аминоспирты: аминоксано́л (коламин), холин, ацетилхолин. Аминофенолы: дофамин, норадреналин, адреналин. Понятие о биологической роли этих соединений и их производных.

5.2.2. Гидрокси- и аминокислоты. Влияние различных факторов на процесс образования циклов (стерический, энтропийный). Лактоны. Лактамы. Представление о  $\beta$ -лактамных антибиотиках. Одноосновные (молочная,  $\beta$ - и  $\gamma$ -гидроксимасляные), двухосновные (яблочная, винные), трехосновные (лимонная) гидроксикислоты.

5.2.3. Оксокислоты – альдегидо- и кетонкислоты: глиоксильная, пировиноградная (фосфо-енолпируват), ацетоуксусная, щавелевоуксусная,  $\alpha$ -оксоглутаровая. Реакции декарбоксилирования  $\beta$ -кетонкислот и окислительного декарбоксилирования кетонкислот. Кетонольная таутомерия.

5.2.4. Гетерофункциональные производные бензольного ряда как лекарственные средства (салициловая, аминолбензойная, сульфаниловая кислоты и их производные).

5.3. 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, мочевиная кислота). Фолиевая кислота, биотин, тиамин. Понятие о строении и биологической роли. Представление об алкалоидах и антибиотиках.

## 6. Строение и свойства биологически активных полимеров, лежащих в основе функционирования живых систем. Полимеры медицинского назначения

6.1. Пептиды и белки. Биологически важные реакции  $\alpha$ -аминокислот: дезаминирование, гидроксипролина в стабилизации спирали коллагена дентина и эмали. Декарбоксилирование  $\alpha$ -аминокислот – путь к образованию биогенных аминов и биорегуляторов.

6.1.1. 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.

6.2. Углеводы. Гомополисахариды: (амилоза, амилопектин, гликоген, декстран, целлюлоза). Пектины. Монокарбоксилцеллюлоза, полиакрилцеллюлоза – основа гемостатических перевязочных материалов.

6.2.1. Гетерополисахариды: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты. Гепарин. Понятие о смешанных биополимерах (гликопротеины, гликолипиды и др.). Влияние мукополисахаридов на стабилизацию структуры коллагена дентина и эмали.

6.3. Нуклеиновые кислоты. Нуклеозидмоно- и полифосфаты. АМФ, АДФ, АТФ. Нуклеозидциклофосфаты (ЦАМФ). Их роль как макроэргических соединений и внутриклеточных биорегуляторов.

6.4. Липиды. Омыляемые липиды. Естественные жиры как смесь триацилглицеринов. Понятие о строении восков. Основные природные высшие жирные кислоты, входящие в состав липидов: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахиновая. Влияние липидов на минерализацию дентина.

6.5. Полимеры. Реакции полимеризации и поликонденсации. Термопластичные и терморезистивные материалы. Понятие о полимерах медицинского (стоматологического) назначения. Клинические и базисные полимерные материалы.

## **5.2. Учебно-тематический план**

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

Наименование разделов дисциплины и тем	Часы контактной работы	Всего часов контактной работы	Самостоятельная работа студента	Итого часов	Формируемые компетенции	Используемые образовательные технологии	Инновационные технологии	Формы контроля успеваемости и итоговых занятий
	практические занятия				<i>ОПК-7</i>			
<b>1. Элементы химической термодинамики, термодинамики растворов и химической кинетики</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	+			
1.1. Предмет и методы химической термодинамики. Основные понятия термодинамики. Первый и второй закон термодинамики. Энтальпия. Термодинамика химического равновесия. Термодинамика фазовых равновесий	4	4	1	5	+	МЛ, СРС, К, КЗ, Р	РПОЗ	Т, С, РПОЗ, Пр, Д
1.2. Предмет и основные понятия химической кинетики. Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры. Катализ.	2	2	1	3	+	МЛ, СРС, К, КЗ	РПОЗ	Т, С, РСЗ, Пр
<b>2. Учение о растворах. Основные типы химических равновесий и процессов в функционировании живых систем.</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	+			
2.1. Роль воды и растворов в жизнедеятельности. Коллига-	1	1	1	2	+	МЛ, СРС, К, КЗ	РПОЗ	Т, С, РСЗ, Пр



тивные свойства растворов.								
2.2. Протолитические реакции.	-	-	3	3	+	СРС, К, КЗ		Т
2.3. Буферные системы. Механизм действия буферных систем.	2	2	1	3	+	МЛ, СРС, К, КЗ	РПОЗ	Т, С, РСЗ, Пр
2.4. Гетерогенные равновесия и процессы.	1	1	2	3	+	МЛ, СРС, К, КЗ	РПОЗ	Т, С, РСЗ, Пр
2.5. Лигандообменные равновесия и процессы. Комплексные соединения.	1	1	2	3	+	МЛ, СРС, К, КЗ	РПОЗ	Т, С, РСЗ, Пр
2.6. Редокс-равновесия и процессы. ЭДС. Окислительно - восстановительные (редокс) реакции. Коррозия.	3	3	1	4	+	МЛ, СРС, К, КЗ	РПОЗ	Т, С, РСЗ, Пр
<b>3. Физико-химия поверхностных явлений</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>+</b>			
3.1. Термодинамика поверхностного слоя. Адгезия и когезия.	3	3	3	6	+	МЛ, СРС, К, КЗ, Р		Т, С, Д
3.2. Адсорбция. Уравнение изотермы Гиббса. Абсорбция, хемосорбция. Уравнение Ленгмюра.	3	3	3	6	+	МЛ, СРС, К, КЗ	РПОЗ	Т, С, РСЗ, Пр
<b>4. Физико-химия дисперсных систем и растворов ВМС</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>+</b>			
4.1. Структура дисперсных систем. Классификация дисперсных систем. Методы получения и очистки коллоидных растворов. Кинетическая и агрегативная устойчивость. Агрегация и седиментация.	1	1	3	4	+	МЛ, СРС, К, КЗ	РПОЗ	Т, С, РСЗ, Пр
4.2. Свойства растворов ВМС.	1	1	1	2	+	МЛ, СРС, К,	РПОЗ	Т, С, РСЗ, Пр

						КЗ		
<b>5. Биологически активные соединения, лежащие в основе функционирования живых систем</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>+</b>			
5.1. Поли- и гетерофункциональность как один из характерных признаков органических соединений, участвующих в процессах жизнедеятельности. Полифункциональные соединения. Многоатомные спирты. Полиамины. Двухосновные карбоновые кислоты.	2	2	1	3	+	МЛ, СРС, К, КЗ, Р		Т, С, Д
5.2. Гетерофункциональные соединения. Аминоспирты. Аминофенолы. Гидрокси- и аминокислоты. Оксокислоты-альдегидо-и кетокислоты. Гетерофункциональные производные бензольного ряда как лекарственные средства	3	3	1	4	+	МЛ, СРС, К, КЗ	РПОЗ	Т, С, РСЗ, Пр
5.3. Биологически важные гетероциклические соединения.	1	1	4	5	+	МЛ, СРС, К, КЗ	РПОЗ	Т, С, РСЗ, Пр
<b>6.Строение и свойства биологически активных полимеров. Полимеры медицинского назначения</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>+</b>			
6.1. Пептиды и белки. Биологически важные реакции. Пептиды. Свойства.	2	2	1	3	+	МЛ, СРС, К, КЗ, Р		Т, С, Д
6.2. Углеводы. Гомополисахари-	1	1	2	3	+	МЛ, СРС, К,	РПОЗ	Т, С, РСЗ, Пр

ды. Гетерополисахариды						КЗ		
6.3. Нуклеиновые кислоты	2	2	1	3	+	МЛ, СРС, К, КЗ, Р		Т, С, Д
6.4. Липиды.	1	1	2	3	+	МЛ, СРС, К, КЗ, Р		Т, С, Д
6.5. Полимеры. Понятие о полимерах медицинского (стоматологического) назначения. Свойства растворов ВМС, применяемых в стоматологии. Устойчивость растворов биополимеров.	2	2	2	4	+	МЛ, СРС, К, КЗ, Р		Т, С, Д
<b>ИТОГО:</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>72</b>		<b>% использования инновационных технологий – 15%</b>		

**Список сокращений:** мини-лекция (МЛ), решение практико-ориентированных заданий – (РПОЗ), Р (Д) – написание и защита реферата (доклада), консультирование преподавателем (К), контроль знаний (КЗ), тестирование (Т), оценка освоения практических навыков (умений) (Пр), самостоятельная работа студента (СРС), собеседование (С).

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Формы внеаудиторной СРС:

1. Изучение понятийного аппарата дисциплины.
2. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям, итоговым занятиям, промежуточной аттестации (зачету).
3. Работа с учебно-методической литературой, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки).
4. Изучение в рамках программы курса тем и проблем, не выносимых на практические занятия.
5. Написание тематических рефератов, подготовка докладов, разработка мультимедийных презентации на проблемные темы.
6. Выполнение практико-ориентированных заданий.
7. Оформление отчетов о лабораторной работе.
8. Выполнение научно-исследовательской работы, подготовка доклада на заседание научного студенческого кружка, подготовка выступления на конференции, подготовка тезисов (статей) для публикации.

Формы аудиторной СРС:

1. Изучение понятийного аппарата дисциплины.
2. Коллективное обсуждение докладов, рефератов.
3. Выполнение практико-ориентированных заданий.

## **7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации**

### **1. Формы текущего контроля.**

Текущий контроль осуществляется на каждом учебном занятии. Он проводится в устной или письменной форме, в виде тестирования или решения практико-ориентированных заданий.

Контроль усвоения теоретических знаний и практических умений по разделам программы проводится в форме итоговых занятий или контрольных работ (в устной или письменной форме, в виде тестирования или решения практико-ориентированных заданий). Студент допускается к сдаче итога или контрольной работы при отсутствии пропусков занятий по данному разделу без уважительной причины; в противном случае пропущенные занятия должны быть предварительно отработаны.

Список вопросов для собеседования, тестовые задания, практико-ориентированные задания и список практических умений представлены в УМКД кафедры.

### **2. Формы промежуточного контроля по дисциплине (зачет).**

Зачет является формой заключительной проверки усвоения обучающимися теоретического материала и практических умений по дисциплине. Условием допуска обучающегося к зачету является полное выполнение учебного плана данной дисциплины.

*Зачет включает в себя два этапа.*

#### **I. Тестовый контроль знаний.**

Количество вариантов – 2 по 50 вопросов в каждом.

Данный этап зачета считается выполненным при наличии не менее 56 % правильных ответов на тестовые задания. Результаты тестирования оценивается как «сдано», «не сдано».

#### **II. Проверка практических умений.**

На этом этапе оценивается освоение обучающимися практических умений, включенных в Книгу учета практической подготовки. Обучающемуся необходимо

показать владение не менее чем двумя практическими умениями из указанной Книги в соответствии с уровнем его освоения. Результаты оцениваются как «выполнено», «не выполнено».

Зачет считается сданным при условии успешного выполнения обоих этапов.

Результаты сдачи зачетов оцениваются отметками «зачтено», «не зачтено».

#### Система оценок обучающихся

Характеристика ответа	Баллы ИвГМА	Оценка
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном ориентировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	100-96	5+
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	95-91	5
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.	90-86	5-
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	85-81	4+
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью "наводящих" вопросов преподавателя.	80-76	4
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	75-71	4-
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки к	70-66	3+

раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.		
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	65-61	3
Дан неполный ответ. Присутствует нелогичность изложения. Студент затрудняется с доказательностью. Масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике фактов, явлений. В ответе отсутствуют выводы. Речь неграмотна. При ответе на дополнительные вопросы студент начинает понимать связь между знаниями только после подсказки преподавателя.	60-56	3-
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Не понимает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	55-51	2+
Не получен ответ по базовым вопросам дисциплины.	50-47	2
Отказ от ответа	46	2-
Присутствие на занятии	45	В журнал не ставится

Поощрительные баллы по предмету:

Выступление с докладом на заседании НСК кафедры (+2 балла)

Выступление с докладом на неделе науки (+3 балла)

Призер недели науки (+ 5 баллов)

Продукция НИР (печатные работы, изобретения) (+5 баллов)

Участник предметной олимпиады кафедры (+1 балл)

Победитель предметной олимпиады кафедры (+ 3 балла)

«Штрафные» баллы по предмету:

Пропуск лекции по неуважительной причине (- 2 балла)

Пропуск практических занятий по неуважительной причине (- 2 балла)

Неликвидация академической задолженности до конца семестра (- 5 баллов).

Опоздание на занятия (-1 балл)

## **8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а). Основная литература:**

1. Биоорганическая химия : учебник : учебное пособие для студентов медицинских вузов, обучающихся по специальности 060201 "Стоматология" : / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. 416 с.

2. Стоматологическое материаловедение : учебное пособие для студентов медицинских вузов, обучающихся по специальности 060201 «Стоматология»:/ И.Я. Поюровская – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. 185 с.

3.Пропедевтическая стоматология: учебник для студентов медицинских вузов обучающихся по специальности 060201 «Стоматология»:/ Э.А.Базилян – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. 767 с.

#### б). Дополнительная литература:

1. Биоорганическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. Н. А. Тюкавкиной - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015.

2. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] / под ред. Н.А. Тюкавкиной - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014.

3. Биоорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015.

### 9. Перечень ресурсов

#### I. Лицензионное программное обеспечение

1. Операционная система Windows,
2. Операционная система “Альт Образование” 8
3. MicrosoftOffice,
4. LibreOffice в составе ОС “Альт Образование” 8
5. STATISTICA 6 Ru,
6. 1С: Университет ПРОФ,,
7. Многофункциональная система «Информио»,
8. Антиплагиат.Эксперт

#### II. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы.

	Название ресурса	Адрес ресурса
<b>Электронные ресурсы в локальной сети библиотеки</b>		
1	Электронная библиотека ИвГМА  Электронный каталог	Акт ввода в эксплуатацию 26.11.2012.  <a href="http://libisma.ru">http://libisma.ru</a> на платформе АБИС ИРБИС Договор № су-6/10-06-08/265 от 10.06.2008.
2	БД «MedArt»	Проблемно-ориентированная реферативная база данных, содержащая аналитическую роспись медицинских журналов центральной и региональной печати
3	СПС Консультант Плюс	Справочно-правовая система, содержащая информационные ресурсы в области законодательства
<b>Зарубежные ресурсы</b>		
4	БД «WebofScience»	<a href="http://apps.webofknowledge.com">http://apps.webofknowledge.com</a> Ведущая международная реферативная база данных научных публикаций.
5	БД научного цитирования Scopus	<a href="http://www.scopus.com">www.scopus.com</a> Крупнейшая единая база аннотаций и цитируемости рецензируемой научной литературы со встроенными инструментами мониторинга, анализа и визуализации научно-исследовательских данных.
<b>Ресурсы открытого доступа</b>		
6	Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)	<a href="http://www.feml.scsml.rssi.ru">www.feml.scsml.rssi.ru</a> Входит в состав единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения в качестве справочной системы.

7	Центральная Научная Медицинская Библиотека (ЦНМБ)	<a href="http://www.scsml.rssi.ru">http://www.scsml.rssi.ru</a> Является головной отраслевой медицинской библиотекой, предназначенная для обслуживания научных и практических работников здравоохранения.
8	Polpred.com Med.polpred.com	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a> Самый крупный в рунете сайт новостей и аналитики СМИ по медицине.
9	Научная электронная библиотека elibrary.ru	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 18 млн научных статей и публикаций.
10	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a> Научные статьи, публикуемые в журналах России и ближнего зарубежья.
11	Национальная электронная библиотека НЭБ	<a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a> Объединяет фонды публичных библиотек России федерального, регионального, муниципального уровней, библиотек научных и образовательных учреждений, а также правообладателей.
12	Российская Государственная Библиотека (РГБ)	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a> Главная федеральная библиотека страны. Открыт полнотекстовый доступ (чтение и скачивание) к части документов, в частности, книгам и авторефератам диссертаций по медицине.
13	ConsiliumMedicum	<a href="http://con-med.ru">http://con-med.ru</a> Электронные версии ряда ведущих медицинских периодических изданий России, видеозаписи лекций и докладов конференций, информацию о фармацевтических фирмах и лекарственных препаратах.
Зарубежные ресурсы открытого доступа		
14	MEDLINE	<a href="http://www.pubmed.gov">www.pubmed.gov</a> База медицинской информации, включающая рефераты статей из медицинских периодических изданий со всего мира начиная с 1949 года
15	BioMedCentral (ВМС)	<a href="http://www.biomedcentral.com">www.biomedcentral.com</a> Свободный доступ к полным текстам статей более чем из 190 журналов по медицине, генетике, биологии и смежным отраслям
Информационные порталы		
16	Министерство здравоохранения Российской Федерации	<a href="https://www.rosminzdrav.ru">https://www.rosminzdrav.ru</a>
17	Министерство образования Российской Федерации	<a href="http://минобрнауки.рф">http://минобрнауки.рф</a>
18	Федеральный портал «Российское образование»	<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a> Ежедневно публикуются самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей: учащихся и их родителей, абитуриентов, студентов и преподавателей. Размещаются эксклюзивные материалы,



		интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи.
19	Единое окно доступа	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
20	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов	<a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a> Распространение электронных образовательных ресурсов и сервисов для всех уровней и ступеней образования. Обеспечивает каталогизацию электронных образовательных ресурсов различного типа за счет использования единой информационной модели метаданных, основанной на стандарте LOM.
Зарубежные информационные порталы		
21	Всемирная организация здравоохранения	<a href="http://www.who.int/en">http://www.who.int/en</a> Информация о современной картине здравоохранения в мире, актуальных международных проектах, данные Глобальной обсерватории здравоохранения, клинические руководства. Сайт адресован в первую очередь практическим врачам. Прямая ссылка на страницу с публикациями: <a href="http://www.who.int/publications/ru">http://www.who.int/publications/ru</a>

#### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Занятия по дисциплине «Химия в стоматологии» проходят на кафедре химии, физики, математики, которая находится в главном корпусе ИвГМА, расположенном по адресу Шереметьевский пр-т, 8, 2-3 этажи.

В настоящее время кафедра располагает следующими помещениями: учебные аудитории (6), кабинет зав.кафедрой, преподавательская (3), лаборантская, помещение (комната) для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (1).

Для обеспечения учебного процесса по дисциплине имеются три учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. В учебном процессе используется компьютерные классы ИвГМА.

Для обеспечения учебного процесса имеются:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лекционные аудитории академии:	
	№109	Кресла, экран, компьютер Acer Aspire 5552, проектор ViewSonic PJD5483s
	№114	Парты, стулья, доска, экран, компьютер Acer Extensa 4130, проектор ViewSonic PJD6352LS
2	Учебные аудитории (3)	Столы, стулья, доска. Учебное оборудование: переносная техника (ноутбук DELL VOSTO A860 560), спектрофотометр СФ26, шкаф вытяжной, водонагреватель Ariston ABC PRO ECO 30 V Slim, весы электронные SPF 202S, лабораторная посуда. Учебно-наглядные пособия (таблицы, стенды).
3.	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного	Столы, стулья, шкафы для хранения, лабораторная посуда.

	оборудования (специальная комната и лаборантская)	
4.	Помещения для самостоятельной работы:	Столы, стулья. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду академии.
	- кабинет №44 (СНО)	Компьютеры DEPO в комплекте
	- читальный зал библиотеки ИвГМА	Компьютеры P4-3.06 в комплекте, принтер Samsung ML-1520P
	- компьютерный класс центра информатизации	Ноутбуки lenovo в комплекте

\*Специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (лекционные аудитории), занятий семинарского типа (практические занятия, лабораторные занятия) (учебные аудитории), групповых и индивидуальных консультаций (учебные аудитории), текущего контроля и промежуточной аттестации (учебные аудитории).

## 11. Протоколы согласования рабочей программы дисциплины с другими кафедрами.

### Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с предшествующими дисциплинами

№ п/п	Наименование предшествующих дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, согласуемые с предшествующими дисциплинами					
		1	2	3	4	5	6
1	Физика, математика	+	+	+			
2	Химия	+	+	+	+		+
3	Биология	+	+			+	+
4	Биохимия	+	+			+	+

### Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование предшествующих дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, согласуемые с последующими дисциплинами					
		1	2	3	4	5	6
1	Стоматология		+	+	+	+	+
2	Гигиена, эпидемиология					+	+
3	Детская стоматология	+	+		+	+	+
4	Челюстно-лицевая хирургия	+	+	+	+		

Рабочая программа разработана: к.б.н, доцент Калинина Н.Г.

Рабочая программа утверждена протоколом заседания кафедры.

Рабочая программа утверждена протоколом центрального координационно-методического совета от 5.06.2020 г. (протокол № 4)

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ивановская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра химии, физики, математики**

**Приложение  
к рабочей программе  
дисциплины**

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

**Химия в стоматологии**

Уровень высшего образования:	специалитет
Квалификация выпускника:	врач-стоматолог
Направление подготовки:	31.05.03 Стоматология
Тип образовательной программы:	Программа специалитета
Форма обучения:	<i>очная</i>
Срок освоения образовательной программы:	<i>5 лет</i>

2020 г.

## 1. Паспорт ФОС по дисциплине

### 1.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина

Код	Наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-7	готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач.	3-4 семестр

### 1.2. Программа оценивания результатов обучения по дисциплине

№	Коды компетенций	Контролируемые результаты обучения	Виды контрольных заданий (оценочных средств)	Контрольное мероприятие, время и способы его проведения
1.	ОПК-7	<b>Знает:</b> -правила работы и техники безопасности в физических, химических, биологических и клинических лабораториях, с реактивами, приборами, животными; -свойства стоматологических материалов и препаратов, применяемых в стоматологической практике; -методы использования соответствующих химических средств и фармацевтических препаратов для контроля зубного налета, проведения местного фторирования и герметизирования фиссуры, назначения питания с позиции здоровья полости рта; - химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях; - строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращения; - роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме детей и подростков; - стоматологические пластмассы, металлы, биоматериалы и другие материалы, экологические проблемы их использования (биосовместимость) и недостатки. <b>Умеет:</b>	Комплекты: 1. тестовых заданий, 2. практико-ориентированных заданий.	Зачет, 4 семестр

	<p>-пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах;</p> <p>-прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ;</p> <p>-пользоваться номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ и лекарственных препаратов.</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>-химической и медицинской терминологией;</p> <p>- навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой;</p> <p>-навыками безопасной работы в химической лаборатории с химической посудой, реактивами, электрическими приборами.</p>		
--	---	--	--

## 2. Оценочные средства.

### 2.1. Оценочное средство: тестовые задания

#### 2.1.1. Содержание.

Тестовый контроль состоит из 200 заданий на компетенцию ОПК-7. Все задания с выбором одного правильного ответа из четырех.

*Инструкция по выполнению:* в каждом задании необходимо выбрать один правильный ответ из 4-х предложенных.

*Примеры:*

#### 1. ДЛЯ СИЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

- 1) степень диссоциации меньше единицы
- 2) степень диссоциации больше единицы
- 3) степень диссоциации равна единице
- 4) степень диссоциации не зависит от концентрации

(Правильный ответ – 3)

#### 2. БУФЕРНОЙ СИСТЕМОЙ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) уксусная кислота + хлорид натрия
- 2) соляная кислота + ацетат натрия
- 3) соляная кислота + хлорид натрия
- 4) уксусная кислота + ацетат натрия

(Правильный ответ – 4)

#### 3. ИЗМЕНЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ВЕЩЕСТВА НА ГРАНИЦЕ РАЗДЕЛА ФАЗ НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) адсорбцией

- 2) десорбцией
  - 3) концентрацией
  - 4) заполнением
- (Правильный ответ – 1)

### 2.1.2. Критерии и шкала оценки

0-55% ответов	правильных	менее 56 баллов	«неудовлетворительно»
56-70% ответов	правильных	56-70 баллов	«удовлетворительно»
71-85 % ответов	правильных	71-85 баллов	«хорошо»
86-100% ответов	правильных	86-100 баллов	«отлично»

Результаты тестирования оценивается как «сдано», «не сдано». «Сдано» выставляется студенту при наличии не менее 56 % правильных ответов на тестовые задания.

#### 2.1.3. Методические указания по организации и процедуре оценивания.

Тестирование проводится на последнем занятии по дисциплине. Комплект тестовых заданий включает 2 варианта, по 50 вопросов в каждом варианте. Продолжительность тестирования – 60 минут.

Результаты тестирования оценивается как «сдано», «не сдано». «Сдано» выставляется студенту при наличии не менее 56 % правильных ответов на тестовые задания.

При неудовлетворительном результате тестирования студент должен пересдать тест до положительного результата.

### 2.2. Оценочное средство: практико-ориентированные задания.

#### 2.2.1. Содержание.

Для оценки практических умений, опыта (владений) имеется 20 билетов с практико-ориентированными заданиями.

*Пример:*

#### *Билет № 1*

##### Задание 1.

Составьте схему образования полимера из серина, цистеина и аланина, назовите его. Классифицируйте соединения. Проведите с ним биуретовую реакцию. Какие правила техники безопасности Вы обязаны соблюдать при этом?

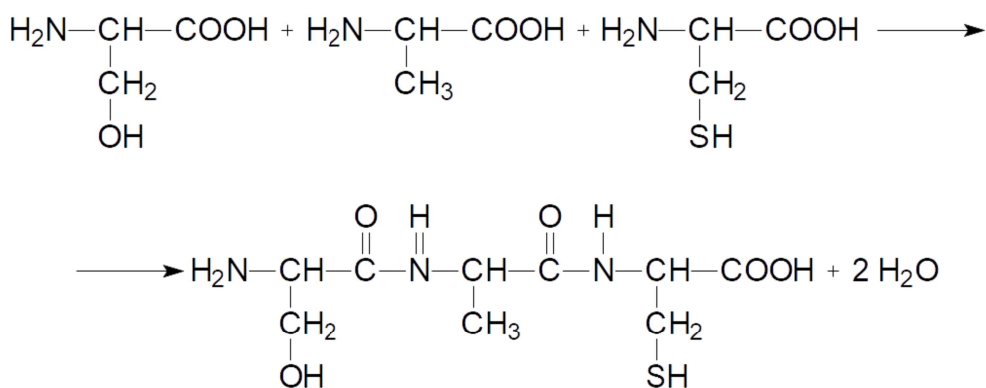
##### Задание 2.

Составьте буферную систему из 100 мл 0,1 Н  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и 400 мл 0,25 Н  $\text{CH}_3\text{COONa}$ . ( $K_{\text{дисс. CH}_3\text{COOH}} = 10^{-5}$ ). Классифицируйте буферную систему и определите ее pH. Как изменится pH буферного раствора, если в нее добавить 0,1 л воды?

*Эталон ответа:*

##### Задание 1.

Полимер, состоящий из серина, аланина и цистеина является фрагментом белка, мономерами которого являются соответствующие  $\alpha$ -аминокислоты, соединенные пептидной связью.



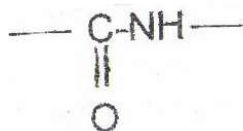
Согласно правилам классификации соединений и их названий, полученный трипептид – серилаланилцистеин.

Для качественного обнаружения пептидной связи служат цветные реакции на белки, значение которых состоит в том, что они дают возможность обнаружить присутствие белка в биологических жидкостях и установить аминокислотный состав белка.

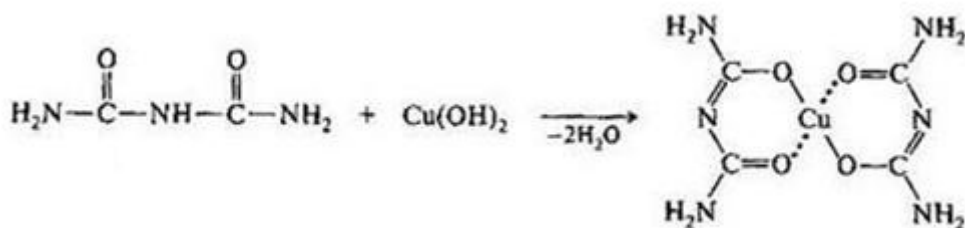
Существует два типа цветных реакций:

1. универсальные-биуретовая (на все белки) и нингидриновая (на все  $\alpha$ -аминокислоты и белки);
2. специфические-только на определенные аминокислоты как в молекуле белка, так и растворах отдельных аминокислот, например реакция Фоля (на аминокислоты, содержащие слабосвязанную серу).

Биуретовая реакция открывает пептидную связь в белке



В щелочной среде раствор белка при взаимодействии с ионами меди образует комплексное соединение сине-фиолетового цвета. Биуретовую реакцию способны давать вещества, которые содержат не менее двух пептидных связей.

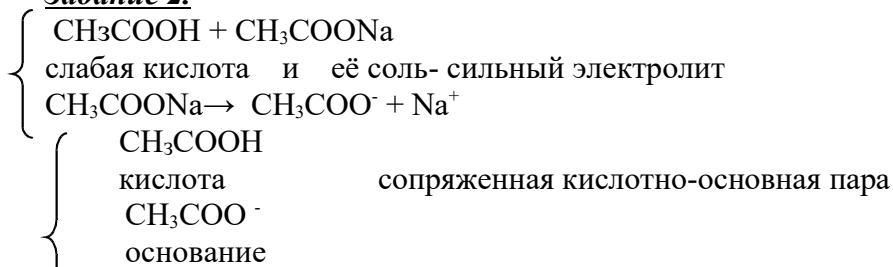


Биуретовая реакция обусловлена образованием биуретового комплекса в результате соединения меди с пептидными группировками. Степень окраски биуретового комплекса зависит от концентрации белка и количества медной соли в растворе.

Ход опыта: к раствору белка прибавить 10% раствор NaOH и раствор CuSO<sub>4</sub>. Содержимое пробирки перемешать. При приобретении фиолетовой окраски проба считается положительной.

При выполнении химического опыта необходимо соблюдать стандартные меры безопасной работы в химической лаборатории.

**Задание 2.**



$$2) \text{pH} = \text{p}K_{\text{кислоты}} + \lg \frac{C_{\text{соли}}}{C_{\text{кисл}}}, \quad \text{p}K_{\text{кисл}} = -K_{\text{диссоц}}$$

$$\text{pH} = \text{p}K_{\text{кисл}} + \lg \frac{V_{\text{соли}} \cdot N_{\text{соли}}}{V_{\text{кисл}} \cdot N_{\text{кисл}}} = -\lg 10^{-5} + \lg \frac{0,1 \cdot 100}{400 \cdot 0,25} = 4$$

3) При разбавлении водой буферной системы значение водородного показателя не изменится.

2.2.2. Критерии и шкала оценки

Компетенция	Отлично (86-100 баллов)	Хорошо (71-85 баллов)	Удовлетворительно (56-70 баллов)	Неудовлетворительно (менее 56 баллов)
ОПК-7	<p><b>Умеет:</b>  <u>Самостоятельно и без ошибок</u>            пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах; прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически</p>	<p><b>Умеет:</b>  <u>Самостоятельно</u>            пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах; прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ;</p>	<p><b>Умеет:</b>  <u>Под руководством преподавателя</u>            пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах; прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ;</p>	<p><b>Умеет:</b>  <u>Не может</u>            пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах; прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ; пользоваться номенклатурой IUPAC для</p>



<p>важных веществ; пользоваться номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ и лекарственных препаратов.</p>	<p>пользоваться номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ и лекарственных препаратов, <u>но совершает отдельные ошибки.</u></p>	<p>пользоваться номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ и лекарственных препаратов.</p>	<p>составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ и лекарственных препаратов.</p>
<p><b>Владеет:</b> <u>Уверенно, правильно и самостоятельно</u> химической и медицинской терминологией; навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой, навыками обобщения изученной литературы; навыками безопасной работы в химической лаборатории с химической посудой, реактивами, электрическими приборами.</p>	<p><b>Владеет:</b> <u>Правильно и самостоятельно</u> химической и медицинской терминологией; навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой, навыками обобщения изученной литературы; навыками безопасной работы в химической лаборатории с химической посудой, реактивами, электрическими приборами.</p>	<p><b>Владеет:</b> <u>Самостоятельно</u> химической и медицинской терминологией; навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой, навыками обобщения изученной литературы; навыками безопасной работы в химической лаборатории с химической посудой, реактивами, электрическими приборами, <u>но совершает отдельные ошибки.</u></p>	<p><b>Владеет:</b> <u>Не способен к</u> использованию химическую и медицинскую терминологию; самостоятельной работе с учебной, научной и справочной литературой, обобщению изученной литературы; безопасной работе в химической лаборатории с химической посудой, реактивами, электрическими приборами.</p>

Результаты оцениваются как «выполнено», «не выполнено».

### 2.2.3. Методические указания по организации и процедуре оценивания.

С помощью практико-ориентированных заданий оценивается освоение обучающимися практических умений и опыта (владений), включенных в Книгу учета практической подготовки. Обучающемуся необходимо продемонстрировать практические умениями (не менее двух) из указанной Книги в соответствии с уровнем его освоения, а также опыта (владения).

Результаты оцениваются как «выполнено», «не выполнено».

### **3. Критерии получения студентом зачета**

Зачет является формой заключительной проверки усвоения обучающимися теоретического материала и практических умений, опыта (владений) по дисциплине.

Условием допуска обучающегося к зачету является полное выполнение учебного плана данной дисциплины.

Зачет осуществляется в два этапа:

I. Тестовый контроль знаний.

Результаты тестирования оцениваются как «сдано», «не сдано».

II. Проверка практических умений, опыта (владений).

Результаты оцениваются как «выполнено», «не выполнено».

Зачет считается сданным при условии успешного выполнения обоих этапов.

Результаты сдачи зачета оцениваются отметками «зачтено», «не зачтено».

Автор –составитель ФОС : к.б.н., доцент кафедры химии Калинина Н.Г.