

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Есауленко Игорь Эдуардович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 25.09.2024 14:39:04  
Уникальный идентификатор:  
691eebef92031be66ef61648f97525a7e2da8356

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ  
декан лечебного факультета  
профессор А.И. Жданов

### Рабочая программа

по	<u>Химии</u>
для специальности	<u>31.05.01 «Лечебное дело»</u> <u>(уровень специалитета)</u>
форма обучения	<u>очная</u>
факультет	<u>лечебный</u>
кафедра	<u>химии</u>
курс	<u>1</u>
семестр	<u>1, 2</u>
лекции	<u>18 часов</u>
зачет	<u>2 семестр (2 часа)</u>
Лабораторные занятия	<u>51 часов</u>
Самостоятельная работа	<u>37 часов</u>
Всего	<u>108 часов (3 З.Е.)</u>

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 9 февраля 2016 г. № 95 по специальности 31.05.01 Лечебное дело (уровень высшего образования специалитет), профессионального стандарта «Врач-лечебник (врач-терапевт участковый)», приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 293н от 21 марта 2017г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры химии  
28 мая 2019 г., протокол № 9.

Разработчик  
к.х.н., доцент Рябинина Е.И.

Рецензенты:

Зав. каф. биохимии, д.м.н., проф. Алабовский В.И.

Зав. каф. фармацевтической химии и фармацевтической технологии, д.х.н.,  
доцент Рудакова Л.В.

Программа одобрена на заседании ЦМК по координации преподавания  
специальности «Лечебное дело»  
от «20» июня 2019 г., протокол № 6

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Целями освоения учебной дисциплины «Химия» являются**

- Ознакомление обучающихся с физико-химической сущностью и механизмами взаимодействия веществ происходящих в организме человека.
- Формирование у обучающихся полной системы представлений об общих качественных и количественных закономерностях протекания физико-химических процессов и явлений, включая поверхностные, в различных физико-химических системах, в том числе микродисперсных и в системах с электрическими заряженными частицами, опираясь при этом на фундаментальные положения химии и учитывая специфику подготовки специалиста в области медицины.
- Формирование умений выполнять расчеты параметров физико-химических процессов, оценивать эти процессы на клеточном и молекулярном уровнях, правильно интерпретировать результаты воздействия на организм химических веществ и других факторов окружающей среды.
- Формирование навыков работы с физико-химическими приборами, химической посудой и реактивами, простейшими установками.
- Воспитание навыков необходимых для изучения других учебных дисциплин, владения понятийным аппаратом, физико-химическим и математическим аппаратом, а также постановки предварительного диагноза на основании исследований жидкостей человека.

### **Задачи дисциплины:**

- Изучение 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 закономерностей протекания физико-химических процессов в живых системах с точки зрения их конкуренции, возникающей в результате совмещения равновесий 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; особенностей физхимии дисперсных систем и растворов биополимеров.
- Формирование представлений о физико-химических аспектах как о важнейших биохимических процессах и различных видах гомеостаза в организме: теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие на смещение равновесия биохимических процессов.
- Формирование навыков изучения учебной и научной литературы, для формирования естественнонаучного мышления специалистов медицинского профиля.
- Формирование у обучающихся умений для решения проблемных и ситуационных задач.
- Ознакомление с правилами техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами и приборами.
- Формирование практических умений выполнения экспериментальной работы.
- Формирование логического мышления, умения точно сформулировать поставленную задачу, способность вычленять главное, делать выводы на основании полученных результатов.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ СПЕЦИАЛИТЕТА:

дисциплина относится к блоку 1 базовой части ФГОС ВО.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и готовности обучающихся, формируемые в общеобразовательных учебных заведениях при изучении курсов: химии, физики, математики и биологии.

Изучение дисциплины необходимо для знаний, умений и готовностей обучающихся, формируемых последующими дисциплинами:

№ п/п	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин.	Наименование последующих дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
		Биохимия	Нормальная физиология	Гигиена	Патологическая физиология	Фармакология	Гистология	Внутренние болезни
1	Учение о растворах. Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности	+	+	+	+	+	+	+
2	Элементы химической термодинамики и кинетики		+	+		+		
3	Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых систем	+	+	+	+	+	+	+
4	Физико-химия дисперсных систем в функционировании живых систем	+	+	+	+	+	+	
5	Свойства растворов ВМС	+	+	+	+	+		+

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Химия»

### Знать:

1. Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами и приборами.
2. Физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях.
3. Физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов гомеостаза в организме.
4. Теоретические основы биоэнергетики, термодинамические закономерности и факторы, влияющие на протекание биохимических процессов.
5. Кинетические закономерности и факторы, влияющие на протекания химических и биохимических процессов.
6. Свойства воды и водных растворов неэлектролитов, электролитов, ВМС, ПАВ и коллоидных растворов.

7. Способы выражения концентрации веществ в растворах, способы приготовления растворов заданной концентрации.
8. Основные типы химических равновесий (протеолитические, гетерогенные, лигандообменные, окислительно-восстановительные) в процессах жизнедеятельности.
9. Механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного состояния организма.
10. Электролитный баланс организма человека, коллигативные свойства растворов (диффузия, осмос, осмолярность, осмотическое давление).
11. Физико-химические основы поверхностных явлений и факторы, влияющие на свободную поверхностную энергию, особенности адсорбции на различных границах раздела фаз.
12. Особенности физико-химии дисперсных систем и растворов биополимеров.
13. Закономерности протекания физико-химических процессов в живых системах с точки зрения их конкуренции, возникающей в результате совмещения процессов разных типов.
14. Роль биогенных элементов и их соединений в живых организмах,
15. Физико-химические методы анализа в медицине (титриметрический, электрохимический, хроматографический).

**Уметь:**

1. Пользоваться учебной литературой, сетью Интернета для профессиональной деятельности.
2. Пользоваться физическим и химическим оборудованием.
3. Производить расчеты физико-химических параметров для решения ситуационных задач
4. Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах
5. Прогнозировать направление и результаты физико-химических процессов, и химических превращений биологически важных веществ.
6. Пользоваться номенклатурой IUPAC.
7. Производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и других объектов, моделирующих внутренние среды организма.
8. Интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов.

**Владеть:**

1. Понятийным аппаратом.
2. Физико-химическим и математическим аппаратом для решения ситуационных задач и описания экспериментальных данных
3. Навыками постановки предварительного диагноза на основании исследований жидкостей человека.

Результаты образования	Краткое содержание и характеристика (обязательного) порогового уровня сформированности компетенций	Номер компетенции
1	2	3
<b>общекультурные компетенции</b>		
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях;</li> <li>– физико-химические теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие на протекание биохимических процессов;</li> <li>– аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов гомеостаза в организме;</li> <li>– механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного состояния организма;</li> <li>– закономерности протекания физико-химических процессов в живых системах с точки зрения их конкуренции, возникающей в результате совмещения процессов разных типов;</li> <li>– роль биогенных элементов и их соединений в живых организмах</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– прогнозировать результаты физико-химических процессов, протекающих в живых системах, опираясь на теоретические положения;</li> <li>– производить расчеты физико-химических параметров для решения ситуационных задач</li> <li>– решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах;</li> <li>– интерпретировать результаты экспериментов и наблюдений;</li> <li>– пользоваться номенклатурой IUPAC</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятийным аппаратом;</li> <li>– физико-химическим и математическим аппаратом для решения ситуационных задач и описания экспериментальных данных;</li> <li>– навыками постановки диагноза на основании исследований биологических жидкостей.</li> </ul>	<p>Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</p>	ОК - 1

<p>предварительного</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правила техники безопасности работы в химических лабораториях с реактивами и приборами;</li> <li>– физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться физическим, химическим оборудованием.</li> <li>– интерпретировать результаты наиболее распространенных методов диагностики для выявления патологии.</li> <li>– производить расчеты по результатам эксперимента.</li> <li>– пользоваться номенклатурой IUPAC</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятийным аппаратом;</li> <li>– физико-химическим и математическим аппаратом для решения ситуационных задач и описания экспериментальных данных</li> </ul>	<p>Готовность к работе в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</p>	<p>ОК - 8</p>
<b>общепрофессиональные компетенции</b>		
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные типы химических равновесий (протолитические, гетерогенные, лигандообменные, окислительно-восстановительные) в процессах жизнедеятельности;</li> <li>– механизм действия буферных систем организма, их взаимосвязью и ролью в поддержании кислотно-основного состояния организма;</li> <li>– электролитный баланс организма человека;</li> <li>– коллигативные свойства растворов (диффузия, осмос, осмолярность, осмотическое давление);</li> <li>– роль биогенных элементов и их соединений в живых организмах, применение их соединений в медицинской практике;</li> <li>– физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме;</li> <li>– роль поверхностно-активных веществ в живом организме;</li> <li>– роль коллоидных веществ в живом организме;</li> <li>– способы выражения концентраций веществ в растворах;</li> <li>– способы приготовления растворов заданной концентрации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p>	<p>Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>ОПК - 1</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться учебной литературой, справочными данными, сетью Интернет для профессиональной деятельности;</li> <li>– прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений;</li> <li>– пользоваться номенклатурой IUPAC</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятийным аппаратом;</li> <li>– физико-химическим и математическим аппаратом для решения ситуационных задач и описания экспериментальных данных</li> <li>– навыками постановки предварительного диагноза</li> </ul>		
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правила работы и техники безопасности в химической лаборатории при работе с приборами и реактивами;</li> <li>– термодинамические и кинетические закономерности протекания химических и биохимических процессов;</li> <li>– свойства воды и водных растворов неэлектролитов, электролитов, ВМС, ПАВ и коллоидных растворов;</li> <li>– электролитный баланс организма человека, коллигативные свойства растворов</li> <li>– основные типы равновесий и процессов жизнедеятельности: протолитические, гетерогенные, лигандообменные, редокс;</li> <li>– физико-химические основы поверхностных явлений и факторы, влияющие на свободную поверхностную энергию, особенности адсорбции на различных границах раздела фаз;</li> <li>– особенности физико-химии дисперсных систем и растворов биополимеров;</li> <li>– способы выражения концентрации веществ в растворах, способы приготовления растворов заданной концентрации</li> <li>– физико-химические методы анализа в медицине (титриметрический, электрохимический, хроматографический).</li> <li>– закономерности протекания физико-химических процессов в живых системах с точки зрения их конкуренции, возникающей в результате совмещения процессов разных типов</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться физическим, химическим оборудованием.</li> <li>– производить расчеты физико-химических параметров для решения ситуационных задач.</li> <li>– прогнозировать направление и результаты</li> </ul>	<p>Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</p>	<p>ОПК - 7</p>

<p>физико-химических процессов, и химических превращений биологически важных веществ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и других объектов, моделирующих внутренние среды организма.</li> <li>– интерпретировать результаты наиболее распространенных методов диагностики для выявления патологии.</li> <li>– пользоваться учебной литературой</li> <li>– пользоваться номенклатурой IUPAC</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятийным аппаратом;</li> <li>– физико-химическим и математическим аппаратом для решения ситуационных задач и описания экспериментальных данных</li> <li>– навыками постановки предварительного диагноза на основании исследований биологических жидкостей.</li> </ul>		
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях;</li> <li>– физико-химические теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие на протекание биохимических процессов;</li> <li>– аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов гомеостаза в организме;</li> <li>– механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного состояния организма;</li> <li>– закономерности протекания физико-химических процессов в живых системах с точки зрения их конкуренции, возникающей в результате совмещения процессов разных типов;</li> <li>– роль биогенных элементов и их соединений в живых организмах</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– прогнозировать результаты физико-химических процессов, протекающих в живых системах, опираясь на теоретические положения;</li> <li>– пользоваться физическим, химическим оборудованием.</li> <li>– производить расчеты по результатам эксперимента и физико-химических параметров для решения ситуационных задач</li> <li>– решать ситуационные задачи, опираясь на</li> </ul>	<p>Способность к оценке физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач</p>	<p>ОПК - 9</p>

<p>теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах;</p> <p>– интерпретировать результаты наиболее распространенных методов диагностики для выявления патологии.</p> <p>– пользоваться номенклатурой IUPAC</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>– понятийным аппаратом;</p> <p>– физико-химическим и математическим аппаратом для решения ситуационных задач и описания экспериментальных данных;</p> <p>– навыками постановки диагноза на основании исследований биологических жидкостей. предварительного</p>		
--	--	--

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	семестр	неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации
				Лекции	Лаб. занятия	Самост. работа	
1	Учение о растворах. Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности.	1	1-10	8	30	21	устный опрос, лабораторные работы, доклады, контрольная работа
2	Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых организмов	2	1-2	2	3	3	устный опрос, лабораторные работы, тест, доклады
3	Физико-химия дисперсных систем в функционировании живых организмов	2	3-4	4	7,5	3	устный опрос, лабораторные работы, контрольная работа
4	Свойства растворов ВМС	2	5-6	2	7,5	3	устный опрос, лабораторные работы, доклады, контрольная работа
5	Элементы химической	2	7	2	3	3	устный опрос

	термодинамики и кинетики						
6	Промежуточная аттестация (зачет)	2	8	-	3	3	Собеседование, контрольные вопросы, ситуационные задачи
Итого		1-2	18	18	54	36	

#### 4.2. Тематический план лекций

№	Тема	Цели и задачи	Содержание темы	Часы
1	Свойства растворов	Ознакомить с понятием раствор, свойствами воды как растворителя, электролитным балансом организма человека, с основными понятиями теорий слабых и сильных электролитов. Познакомить студентов с коллигативными свойствами растворов неэлектролитов и электролитов.	Свойства воды как растворителя. Свойства растворов слабых и сильных электролитов. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Закон разведения Оствальда. Элементы теории Дебая-Хюккеля. Ионная сила раствора. Коэффициент активности и его зависимость от ионной силы раствора. Коллигативные свойства растворов электролитов и неэлектролитов. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Изотонический коэффициент. Диффузия, осмос, осмолярность, осмоляльность. Изотонические, гипотонические и гипертонические растворы, используемые в медицине. Роль осмотических явлений в физиологических процессах.	2
2	Протолитические равновесия и процессы	Ознакомить с физико-химической сущностью протолитических процессов, происходящих в живом организме.	Основные положения протолитической теории (теории Бренстада-Лоури) кислот и оснований. Ионное произведение воды, рН растворов кислот и оснований. Водородные показатели биологических сред. Понятие буферных растворов, классификация кислотно-основных буферных систем, механизм буферного действия. Зона буферного действия и буферная емкость. Буферные системы крови.	2

			Понятие о кислотно-основном состоянии организма.	
3	Гетерогенные и лигандообменные равновесия и процессы	Ознакомить с физико-химической сущностью гетерогенных и лигандообменных процессов, происходящих в живом организме.	Константа растворимости. Условия образования и растворения осадков. Гетерогенные процессы, протекающие в организме в норме и патологии. Применение реакций осаждения в клиническом анализе. Координационная теория Вернера. Природа химической связи в комплексных соединениях. Полидентатные лиганды. Хелатирование. Устойчивость комплексных соединений в растворах. Константа нестойкости комплекса. Лигандообменные процессы, протекающие в организме в норме и патологии. Токсическое действие солей тяжелых металлов. Антидоты.	2
4	Электродные процессы	Познакомить с основными понятиями и электрохимическим методом анализа.	Механизм возникновения электродного потенциала. Электроды сравнения и определения pH растворов. Уравнение Нернста. Гальванический элемент. Потенциометрия.	2
5	Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых организмов	Рассмотреть основные положения теории адсорбционных явлений позволяющих понять физико-химические особенности строения мембран, сущность поверхностных явлений и роль поверхностно-активных веществ в живом организме	Поверхностные явления. Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение и факторы влияющие на него. Физический смысл поверхностного натяжения. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе. Адсорбционные равновесия на подвижных границах раздела фаз. Изотерма адсорбции Гиббса. Адсорбционные равновесия и процессы на неподвижных границах раздела фаз. Физическая и химическая адсорбция. Хемосорбция. Уравнение Ленгмюра. Адсорбция газов на твердой поверхности. Молекулярная, ионная и ионообменная адсорбции. Правило Панета-	2

			Фаянса. Основы адсорбционной терапии, гемосорбции, применение в медицине ионитов.	
6	Физико-химия дисперсных систем в функционирующей живых организмов	Ознакомить с основными понятиями, классификацией, получением, очисткой и свойствами дисперсных систем.	Классификация дисперсных систем. Получение и очистка коллоидных растворов. Диспергирование. Физическая и химическая конденсация. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Физико-химические принципы функционирования искусственной почки. Свойства дисперсных систем. Молекулярно-кинетические: броуновское движение, диффузия, осмотическое давление. Оптические свойства: рассеивание света (Закон Релея). Опалесценция. Электрокинетические свойства: электроосмос, электрофорез, потенциал течения, потенциал седиментации.	2
7	Физико-химия дисперсных систем в функционирующей живых организмов (продолжение)	Ознакомить со строением коллоидной частицы. Устойчивостью и коагуляцией коллоидов. Ролью коллоидных веществ в живом организме	Строение коллоидной частицы. Мицелла. Заряд и электрокинетический потенциал коллоидной частицы. Зависимость электрокинетического потенциала от различных факторов. Устойчивость и коагуляция коллоидов. Виды и факторы устойчивости. Теория электролитической коагуляции. Порог коагуляции и его определение, правило Шульце-Гарди. Коллоидные системы, образованные поверхностно-активными веществами. Растворы мыл, детергентов, желчных кислот. Мицеллообразование в растворах ПАВ. Определение критической концентрации мицеллообразования. Липосомы.	2

8	Свойства растворов ВМС	Ознакомить со свойствами растворов высокомолекулярных соединений.	Особенности растворения ВМС как следствие их структуры. Механизм набухания и растворения ВМС. Зависимость величины набухания от различных факторов. Аномальная вязкость растворов ВМС. Уравнение Штаудингера. Осмотическое давление растворов биополимеров. Уравнение Галлера. Мембранное равновесие Доннана. Устойчивость растворов ВМС. Высаливание. Денатурация. Коацервация и ее роль в биологических системах. Застудневание растворов ВМС. Свойства студней: синергизм и тиксотропия.	2
9	Химическая термодинамика и химическая кинетика	Познакомить с основными понятиями термодинамики. Рассмотреть вопрос о принципиальной возможности протекания различных процессов. Уяснить закономерности процесса обмена организма с окружающей средой энергией и веществом, т.е. биоэнергетики и гомеостаза. Изучить зависимость скорости химических реакций от различных факторов и механизмы реакций.	Предмет химической термодинамики. Типы термодинамических систем и процессов. Основные понятия термодинамики – внутренняя энергия; теплота и работа как формы передачи энергии. 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. Экзергонические и эндергонические процессы, протекающие в организме. Термодинамика химического равновесия. Процессы обратимые и необратимые по направлению. Константы химического равновесия. Прогнозирование смещения химического равновесия. Стационарное состояние живого организма. Предмет и основные понятия химической кинетики.	2

			<p>Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов. Скорость реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов. Константа скорости. Кинетические уравнения реакций. Порядок реакции. Период полупревращения. 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-Ментен.</p> <p>Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов.</p>	
Итого				18

### 4.3. Тематический план лабораторных занятий

№	Тема	Цели и задачи	Содержание темы	Студент должен знать	Студент должен уметь	Часы
1	Правила работы в химической лаборатории. Способы выражения концентраций растворов.	Ознакомить с правилами техники безопасности при проведении физико-химических экспериментов. Изучить основные способы выражения концентраций растворов и единицы их определения. Научиться рассчитывать концентрации и вести пересчеты с одного типа концентрации на другой, а также рассчитывать количества компонентов для приготовления растворов.	Техника безопасности работы в химических лабораториях. Решение задач на выражение концентраций растворов.	Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами и приборами. Способы выражения концентраций растворов.	Производить расчеты физико-химических параметров (рассчитывать концентрации растворов, пересчитывать с одного вида концентрации на другой, рассчитывать количества компонентов для приготовления растворов). Пользоваться учебной литературой. Пользоваться номенклатурой IUPAC.	3
2	Приготовление растворов разными методами.	Научиться пользоваться ареометрами, аналитическими весами, химической мерной посудой и готовить растворы.	Выполнение лабораторных работ: приготовление растворов разными методами.	Способы выражения концентрации веществ в растворах, способы приготовления растворов заданной концентрации.	Производить расчеты физико-химических параметров (рассчитывать количества компонентов для приготовления растворов), Пользоваться физическим и химическим оборудованием	3

					(ареометрами, химической мерной посудой), для приготовления растворов разными методами.	
3	Коллигативные свойства растворов.	Рассмотреть практическое применение закона Рауля и следствий из него.	Изучение закона Рауля и его биологического значения. Следствия из закона Рауля (причины их возникновения, применение). Расчет температур кипения и замерзания растворов.	Способы выражения концентраций растворов. Электролитный баланс организма человека. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Закон Рауля и его биологическое значение.	Производить расчеты физико-химических параметров для решения ситуационных задач (рассчитывать температуру замерзания и температуру кипения раствора). Пользоваться номенклатурой IUPAC.	3
4	Коллигативные свойства растворов (продолжение).	Рассмотреть практическое применение закона Вант-Гоффа для молекулярных растворов и растворов электролитов.	Расчет осмотического давления и осмолярности растворов. Выполнение лабораторных работ: рост «искусственной клетки» Траубе; дрововидное образование.	Коллигативные свойства растворов (неэлектролитов и электролитов, растворы (какие и зачем), применяющиеся в медицине в зависимости от их осмотического давления). Способы выражения концентраций растворов. Электролитный баланс организма человека. Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях	Производить расчеты физико-химических параметров для решения ситуационных задач (рассчитывать осмотическое давление, осмолярность, степень диссоциации). Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие	3

				с реактивами и приборами.	физико-химические процессы, протекающие в живых организмах Интерпретировать наблюдаемое явление в ходе лабораторных работ.	
5	Количественные характеристики растворов слабых и сильных электролитов. <b>Текущая аттестация по темам «Концентрация растворов. Коллигативные свойства растворов»</b>	Изучить основные положения и количественные характеристики теории слабых электролитов Аррениуса и сильных электролитов Дебая – Хюккеля. Научиться рассчитывать рН сильных и слабых электролитов, степень и константу диссоциации слабых электролитов, ионную силу, коэффициент активности и активность растворов сильных электролитов. Проверить знания студентов по темам «Концентрация растворов. Коллигативные свойства растворов»	Классификация растворов электролитов. Основные положения теории слабых электролитов Аррениуса. Ионное произведение воды и рН, степень и константа диссоциации, факторы, влияющие на эти величины. Основные положения теории сильных электролитов Дебая – Хюккеля. Расчет некоторых характеристик растворов электролитов: рН, степени и константы диссоциации. Расчет активности и ионной силы растворов. Контрольная работа по темам «Концентрация растворов. Коллигативные свойства растворов»	Свойства воды и водных растворов неэлектролитов, электролитов (классификация растворов электролитов. Основные положения и количественные характеристики теории слабых электролитов Аррениуса и сильных электролитов Дебая – Хюккеля, а также факторы, влияющие на эти характеристики. Формулы для расчета рН, степени и константы диссоциации, активности, коэффициента активности, ионной силы растворов). Основные типы химических равновесий (основные понятия теории растворов, законы, описывающие равновесия в молекулярных растворах).	Производить расчеты физико-химических параметров для решения ситуационных задач (рассчитывать рН, степень и константу диссоциации слабых электролитов, активность, коэффициент активности, ионную силу растворов сильных электролитов). Производить расчеты физико-химических параметров для решения ситуационных задач (рассчитывать концентрации, осмотическое давление, осмомолярность,	3

				Способы выражения концентрации веществ в растворах, способы приготовления растворов заданной концентрации.	температуру замерзания и температуру кипения раствора, степень диссоциации). Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах на основе коллигативных свойств.	
6	Протолитические равновесия и процессы	Ознакомиться с основными положениями теории кислотно-основных равновесий.	Буферные системы. Классификация и механизм буферного действия. Расчет рН буферных растворов. Буферная емкость. Решение задач на расчет рН кислот, оснований, буферных растворов и буферной емкости. Выполнение лабораторных работ: приготовление буферных смесей; влияние кислоты и щелочи на рН буферного раствора; влияние разбавления на рН буферного раствора.	Основные типы химических равновесий (протолитические) в процессах жизнедеятельности (основные понятия, классификацию). Механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь. Буферную емкость и факторы, влияющие на нее. Формулы для рН кислот, сонований, буферных систем.	Производить расчеты физико-химических параметров для решения ситуационных задач (рН кислот, сонований, буферных систем, буферную емкость). Пользоваться номенклатурой IUPAC. Производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и других объектов, моделирующих	3

					внутренние среды организма. Интерпретировать результаты методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов.	
7	Протолитические равновесия и процессы (продолжение)	Понять сущность протолитических процессов, протекающих в организме. Уяснить природу протолитического гомеостаза и причины его нарушения.	Буферные системы крови. Доклад: Буферные системы крови. Кисотно-основное состояние организма. Решение ситуационных задач на диагностирование кислотно-основного состояния организма.	Основные типы химических равновесий (протолитические) в процессах жизнедеятельности. Механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного состояния организма (буферные системы крови, понятие о кислотно-основном состоянии организма, показатели КОС в норме и при патологии, причины и коррекцию патологических состояний).	Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах (диагностировать кислотно-основное состояние организма). Пользоваться номенклатурой IUPAC. Пользоваться учебной литературой, сетью Интернета для профессиональной деятельности.	3

8	Комплексные соединения. Комплексонометрия	Изучение строения, природы химической связи в комплексных соединениях. Научиться прогнозировать устойчивость консплексных соединений. Выявление химических основ применения комплексных соединений в медицине.	Координационная теория Вернера. Природа химической связи в комплексных соединениях. Полидентатные лиганды. Хелатирование. Устойчивость комплексных соединений в растворах. Константа нестойкости комплекса. Лигандообменные процессы, протекающие в организме в норме и патологии. Токсическое действие солей тяжелых металлов. Антидоты. Выполнение лабораторной работы: определение общей жесткости воды трилонометрическим методом. Доклады: Номенклатура комплексных соединений. Механизм токсического действия CO, NO, нитратов, нитритов, озона, цианидов на организм.	Основные типы химических равновесий (лигандообменные) в процессах жизнедеятельности (строение, природу химической связи в комплексных соединениях. Теорию «жестких» и «мягких» лигандов и комплексообразователей. Механизм токсическое действие солей тяжелых металлов. Действие антидотов). Закономерности протекания физико-химических процессов в живых системах с точки зрения их конкуренции, возникающей в результате совмещения процессов разных типов. Роль биогенных элементов и их соединений в живых организмах. Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами и приборами.	Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах (прогнозировать устойчивость консплексных соединений на основании константы нестойкости (устойчивости)). Пользоваться номенклатурой IUPAC. (называть комплексные соединения). Пользоваться учебной литературой, сетью Интернета для профессиональной деятельности. Пользоваться физическим и химическим оборудованием.	3
9	<b>Текущая аттестация по темам</b>	Проверить знания студентов по темам	Контрольная работа по темам «Растворы	Свойства воды и водных растворов неэлектролитов,	Производить расчеты физико-химических	3

	«Растворы электролитов. Буферные растворы. КОС. Комплексные соединения».	«Растворы электролитов. Буферные растворы. КОС. Комплексные соединения».	электролитов. Буферные растворы. КОС. Комплексные соединения».	электролитов Физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях. Физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов гомеостаза в организме. Основные типы химических равновесий (протеолитические, лигандообменные) в процессах жизнедеятельности. Механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного состояния организма. Роль биогенных элементов и их соединений в живых организмах	параметров для решения ситуационных задач Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах Прогнозировать направление и результаты физико-химических процессов, и химических превращений биологически важных веществ. Пользоваться номенклатурой IUPAC.	
10	Равновесные электродные потенциалы. Строение и принцип работы гальванических элементов.	Ознакомить с механизмом возникновения электродного потенциала. Изучить электроды сравнения и определения рН	Механизм возникновения электродного потенциала. Электроды сравнения и определения рН растворов. Уравнение Нернста. Гальванический элемент. Правила записи	Физико-химические методы анализа в медицине (электрохимический) (механизм возникновения электродного потенциала. Электроды сравнения и	Производить расчеты параметров для решения ситуационных задач (Составлять гальванические цепи.	3

		растворов. Рассмотреть работу гальванического элемента.	гальванических цепей.	определения pH растворов. Уравнение Нернста. Гальванический элемент. Правила записи гальванических цепей. Потенциометрию).	Рассчитывать ЭДС. pH растворов). Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах (потенциометрическим методом при помощи электродов определения и сравнения определять pH биологических сред).	
11	<b>Текущая аттестация по теме «Равновесные электродные процессы»</b>	Проверить знания студентов по теме «Равновесные электродные процессы»	Контрольная работа по теме «Равновесные электродные процессы» Выполнение лабораторной работы: потенциометрический метод определения концентрации водородных ионов при помощи стеклянного электрода и pH-метра.	Физико-химические методы анализа в медицине (электрохимический) (электроды сравнения и определения pH растворов. Уравнение Нернста. Гальванический элемент. Правила записи гальванических цепей. Потенциометрию).	Производить расчеты физико-химических параметров для решения ситуационных задач (Составлять гальванические цепи. Рассчитывать ЭДС. pH растворов). Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические	3

					процессы, протекающие в живых организмах (потенциометрическим метод при помощи электродов определения и сравнения определять рН биологических сред).	
12	<p>Поверхностные явления.</p> <p>Поверхностное натяжение и факторы, влияющие на него.</p> <p>Поверхностная активность. Адсорбция на подвижной и неподвижной поверхностях раздела.</p> <p>Хроматография.</p>	<p>Рассмотреть основные положения теории адсорбционных явлений позволяющих понять физико-химические особенности строения мембран и сущность поверхностных явлений и роль поверхностно-активных веществ.</p>	<p>Адсорбционные равновесия на подвижных границах раздела фаз. Поверхностные явления. Поверхностное натяжение и факторы влияющие на него. Адсорбционные равновесия и процессы на подвижных границах раздела фаз. Уравнение Гиббса. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе. Изотерма адсорбции. Зависимость величины адсорбции от различных факторов. Избирательная адсорбция. Правило Панета-Фаянса.</p> <p>Доклады:</p> <p>Значение адсорбционных процессов в жизнедеятельности.</p>	<p>Физико-химические основы поверхностных явлений и факторы, влияющие на свободную поверхностную энергию, особенности адсорбции на различных границах раздела фаз (поверхностные явления, поверхностное натяжение и факторы влияющие на него. Адсорбционные равновесия и процессы на подвижных границах раздела фаз. Уравнение Гиббса. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе. Изотерма адсорбции. Зависимость величины адсорбции от различных факторов. Избирательная адсорбция. Правило</p>	<p>Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах (прогнозировать влияние веществ на величину поверхностного натяжения, адсорбцию, поверхностную активность).</p> <p>Производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и других объектов, моделирующих</p>	3

			<p>Хроматографические методы разделения и анализа веществ.</p> <p>Выполнение лабораторных работ: разделение минеральных солей на колонка с твердым адсорбентом; радиальная распределительная хроматография.</p>	<p>Панета-Фаянса).</p> <p>Свойства растворов ПАВ.</p> <p>Физико-химические методы анализа в медицине (хроматографический).</p> <p>Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами и приборами.</p>	<p>внутренние среды организма.</p> <p>Интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов.</p> <p>Пользоваться учебной литературой, сетью Интернета для профессиональной деятельности.</p> <p>Пользоваться физическим и химическим оборудованием.</p>	
13	<p>Типы дисперсных систем. Способы их получения, очистки.</p> <p><b>Текущая аттестация по теме «Поверхностные явления»</b></p>	<p>Ознакомить с основными понятиями, классификацией, получением и очисткой дисперсных систем.</p> <p>Проверить знания студентов по теме «Поверхностные явления»</p>	<p>Классификация дисперсных систем.</p> <p>Получение и очистка коллоидных растворов.</p> <p>Диспергирование.</p> <p>Физическая и химическая конденсация. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация.</p> <p>Физико-химические принципы функционирования искусственной почки.</p> <p>Выполнение лабораторных работ: метод замены</p>	<p>Особенности физико-химии дисперсных систем (классификацию дисперсных систем).</p> <p>Получение и очистку коллоидных растворов.</p> <p>Диспергирование.</p> <p>Физическую и химическую конденсацию. Диализ, электродиализ, ультрафильтрацию.</p> <p>Принцип функционирования искусственной почки).</p>	<p>Пользоваться учебной литературой, сетью Интернета для профессиональной деятельности.</p> <p>Пользоваться химическим оборудованием.</p> <p>Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические</p>	3

			растворителя; получение золя гидроксида железа (III); получение золя гексацианоферрата (II) меди. Текущая аттестация по теме «Поверхностные явления»	Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами и приборами.	процессы, протекающие в живых организмах	
14	Свойства дисперсных систем. Строение частиц коллоидных растворов. Устойчивость коллоидных растворов и способы стабилизации.	Ознакомить со свойствами дисперсных систем. Ознакомить со строением коллоидной частицы. Устойчивостью и коагуляцией коллоидов.	Свойства дисперсных систем: молекулярно-кинетические, оптические, электрокинетические. Строение коллоидной частицы. Мицелла. Заряд и электрокинетический потенциал коллоидной частицы. Зависимость электрокинетического потенциала от различных факторов. Устойчивость и коагуляция коллоидов. Виды и факторы устойчивости. Теория электролитической коагуляции. Порог коагуляции и его определение, правило Шульце-Гарди. Выполнение лабораторной работы: изучение процесса коагуляции коллоидных растворов.	Свойства дисперсных систем: молекулярно-кинетические, оптические, электрокинетические. Строение коллоидной частицы. Мицелла. Заряд и электрокинетический потенциал коллоидной частицы. Зависимость электрокинетического потенциала от различных факторов. Устойчивость и коагуляция коллоидов. Виды и факторы устойчивости. Теория электролитической коагуляции. Порог коагуляции и его определение, правило Шульце-Гарди. Выполнение лабораторной работы: изучение процесса коагуляции коллоидных растворов.	Записывать мицеллу. Определять заряд гранулы. Рассчитывать порог коагуляции. Определять коагулирующее действие. Прогнозировать эффективность коагулирующего действия электролита на золь.	3
15	Свойства растворов	Ознакомить со	Доклад:	Получение,	Производить расчеты	3

<p>ВМС. Осаждение белков из растворов и биологических жидкостей.</p>	<p>свойствами растворов ВМС (набухание, осмотическое давление, вязкость). Объяснить возникновение и роль мембранного равновесия Доннана, онкотического давления. Ознакомиться с факторами влияющими на денатурацию и высаливание белков.</p>	<p>Коллоидная защита. Свойства растворов ВМС. Механизм набухания и растворения ВМС. Зависимость величины набухания от различных факторов. Причины аномальной вязкости растворов ВМС. Уравнение Штаудингера. Осмотическое давление растворов биополимеров. Уравнение Галлера. ИЭС. ИЭТ и методы ее определения. Онкотическое давление. Мембранное равновесие Доннана. Устойчивость растворов ВМС. Высаливание. Коацервация и ее роль в биологических системах. Застудневание растворов ВМС. Свойства студней: синергизм и тиксотропия. Денатурация и высаливание белков. Выполнение лабораторных работ: изучение процесса денатурации белков; изучение процесса высаливания белков.</p>	<p>классификацию растворов ВМС. Свойства растворов ВМС. Механизм набухания и растворения ВМС. Зависимость величины набухания от различных факторов. Причины аномальной вязкости растворов ВМС. Уравнение Штаудингера. Осмотическое давление растворов биополимеров. Уравнение Галлера. ИЭС. ИЭТ и методы ее определения. Онкотическое давление. Мембранное равновесие Доннана. Устойчивость растворов ВМС. Высаливание. Коацервация и ее роль в биологических системах. Денатурация. Застудневание растворов ВМС. Свойства студней: синергизм и тиксотропия. Факторы вызывающие денатурацию и высаливание белков. Клинические реакции по обнаружению белка в биологических жидкостях.</p>	<p>физико-химических параметров для решения ситуационных задач. Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах. Определять заряд белка по ИЭТ. Проводить реакции осаждения белка из растворов и биологических жидкостей. Пользоваться номенклатурой IUPAC. Пользоваться химическим оборудованием.</p>	
--	--	--	---	---	--

				Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами и приборами.		
16	<b>Текущая аттестация по темам «Дисперсные системы. Свойства растворов ВМС».</b>	Проверить знания студентов по темам «Дисперсные системы. Свойства растворов ВМС».	Контрольная работа по темам «Дисперсные системы. Свойства растворов ВМС».	Физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях. Свойства растворов ВМС и коллоидных растворов. Особенности физико-химии дисперсных систем и растворов биополимеров (строение коллоидной частицы. Порог коагуляции и его определение, правило Шульце-Гарди. Свойства растворов ВМС. Механизм набухания и растворения ВМС. Зависимость величины набухания от различных факторов. Причины аномальной вязкости растворов ВМС. Уравнение Штаудингера. Осмотическое давление растворов биополимеров. Уравнение Галлера. ИЭС. ИЭТ и методы ее определения. Мембранное	Записывать мицеллу. Определять заряд гранулы. Рассчитывать порог коагуляции. Определять коагулирующее действие. Прогнозировать эффективность коагулирующего действия электролита на золь. Определять заряд белка по ИЭТ.	3

				равновесие Доннана). Роль биогенных элементов и их соединений в живых организмах (факторы, вызывающие денатурацию и высаливание белков). Физико-химические методы анализа в медицине (клинические реакции по обнаружению белка в биологических жидкостях).		
17	Химическая термодинамика. Применение закона Гесса для расчета тепловых эффектов химических реакций. Критерии самопроизвольного протекания процессов в изолированных и открытых системах. Химическая кинетика. Основные кинетические характеристики реакций. Особенности кинетики сложных реакций. Кинетические свойства и применение катализаторов и	Ознакомиться с основными понятиями и законами термохимии. Научиться рассчитывать эффект химической реакции по стандартным теплотам образования и сгорания веществ. Научиться пользоваться термодинамическими потенциалами для определения самопроизвольности процессов. Ознакомиться с основными понятиями и законами химической кинетики: скорость гомогенной и гетерогенной реакции, порядок и	Основные понятия и законы термодинамики. Термохимия. Термохимические уравнения. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Понятие стандартной теплоты образования и сгорания веществ. Расчет тепловых эффектов химических реакций по стандартным значениям теплот образования и сгорания веществ. Расчет термодинамических потенциалов и их применение для оценки возможности протекания самопроизвольных процессов. Основные понятия химической	Физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях. Теоретические основы биоэнергетики, термодинамические закономерности и факторы, влияющие на протекание биохимических процессов (Закон Гесса и следствия из него. Понятие стандартной теплоты образования и сгорания веществ). Кинетические закономерности и факторы, влияющие на протекания химических и	Производить расчеты физико-химических параметров для решения ситуационных задач (рассчитывать тепловые эффекты химических реакций по стандартным значениям. Рассчитывать термодинамический потенциал (энергию Гиббса), изменение скорости реакции от различных факторов воздействия). Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения,	3

	ферментов.	молекулярность реакции, константа скорости реакции и период полупревращения. Разобрать факторы, влияющие на скорость реакции. Понять природу энергии активации.	кинетики: скорость, порядок реакции, молекулярность, постулат химической кинетики, константа скорости, период полупревращения). Изучение влияния различных факторов на скорость реакции.	биохимических процессов (основные понятия химической кинетики. Закон действующих масс для скоростей. Факторы и характер их влияния на скорость реакций. Основные положения теории активных столкновений Аррениуса. Понятие энергии активации и факторы, влияющие на нее).	моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах. Прогнозировать направление и результаты физико-химических процессов, и химических превращений биологически важных веществ.	
Итого						51
18	<b>Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия»</b>	Контрольные вопросы, ситуационные задачи и собеседование по итогам изучения дисциплины «Химия»	Контрольные вопросы, ситуационные задачи и собеседование по итогам изучения дисциплины «Химия»	Материал изученной дисциплины «Химия» Физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях. Физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов гомеостаза в организме. Теоретические основы биоэнергетики, термодинамические закономерности и	Производить расчеты физико-химических параметров для решения ситуационных задач. Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах. Прогнозировать направление и результаты физико-	2

				<p>факторы, влияющие на протекание биохимических процессов.</p> <p>Кинетические закономерности и факторы, влияющие на протекания химических и биохимических процессов.</p> <p>Свойства воды и водных растворов неэлектролитов, электролитов, ВМС, ПАВ и коллоидных растворов.</p> <p>Способы выражения концентрации веществ в растворах, способы приготовления растворов заданной концентрации.</p> <p>Основные типы химических равновесий (протеолитические, гетерогенные, лигандообменные, окислительно-восстановительные) в процессах жизнедеятельности.</p> <p>Механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного состояния организма.</p> <p>Электролитный баланс</p>	<p>химических процессов, и химических превращений биологически важных веществ.</p> <p>Пользоваться номенклатурой IUPAC.</p> <p>,пользоваться справочными материалами.</p>	
--	--	--	--	--	---	--

				<p>организма человека, коллигативные свойства растворов.</p> <p>Физико-химические основы поверхностных явлений и факторы, влияющие на свободную поверхностную энергию, особенности адсорбции на различных границах раздела фаз.</p> <p>Особенности физико-химии дисперсных систем и растворов биополимеров.</p> <p>Закономерности протекания физико-химических процессов в живых системах с точки зрения их конкуренции, возникающей в результате совмещения процессов разных типов</p> <p>Роль биогенных элементов и их соединений в живых организмах,</p> <p>Физико-химические методы анализа в медицине (электрохимический, хроматографический).</p>	
Итого					53

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся

Тема	Самостоятельная работа			
	Форма (ЛЗ-лабораторные занятия, ТК-текущий контроль, ПК- промежуточный контроль, СЗ-ситуационные задачи)	Цели и задачи	Методическое и материально- техническое обеспечение	Часы
Свойства растворов	Подготовка к ЛЗ, подготовка ТК, решение типовых ситуационных задач (СЗ), подготовка к лабораторным работам, подготовка к ПК	Расширить теоретических знаний и практических умений по теме Закрепить знания о свойствах растворов для формирования естественнонаучного мышления; закрепить умения расчета объемов и концентраций веществ для приготовления растворов, расчетов на основании коллигативных свойств, а также активности, коэффициента активности, ионной силы растворов сильных электролитов; повторить правилами техники безопасности и работы с химическими реактивами и посудой.	О1, Д1 -2	9
Протолитические равновесия и процессы	Подготовка к ЛЗ, подготовка ТК, решение типовых ситуационных задач (СЗ), подготовка докладов, подготовка к лабораторным работам, подготовка к ПК	Расширить теоретических знаний и практических умений по теме. Закрепить знания о механизмах действия буферных систем организма, их взаимосвязи и роли в поддержание кислотно-основного гомеостаза, закрепить умения расчета рН кислот, оснований и буферных систем, а также диагностирования кислотно-основное состояние организма; научиться работать с литературой при написании рефератов, а также строить выступления (доклады) по написанным рефератам; повторить	О1, Д1 -2	4

		правилами техники безопасности и работы с химическими реактивами и посудой.		
Комплексные соединения. Комплексонометрия	Подготовка к ЛЗ, подготовка ТК, решение типовых ситуационных задач (СЗ), подготовка докладов, подготовка к лабораторным работам, подготовка к ПК	Расширить теоретических знаний и практических умений по теме. Закрепить знания о свойствах комплексных соединений, закономерностях протекания физико-химических процессов в живых системах с точки зрения их конкуренции, роли биогенных элементов и их соединений в живых системах; закрепить умения в составлении названий комплексных соединений и прогнозировании устойчивости комплексных соединений на основании константы устойчивости или нестойкости; научиться работать с литературой при написании рефератов, а также строить выступления (доклады) по написанным рефератам; повторить правилами техники безопасности и работы с химическими реактивами и посудой..	О1, Д1 -2	3
Равновесные электродные потенциалы	Подготовка к ЛЗ, подготовка ТК, решение типовых ситуационных задач (СЗ), подготовка к лабораторным работам, подготовка к ПК	Расширить теоретических знаний и практических умений по теме. Закрепить знания о потенциометрическом методе и его применении в медицине; закрепить умения расчета электродного потенциала, ЭДС и составления гальванических цепей; повторить правилами техники безопасности и работы с химическими реактивами, посудой и приборами.	О1, Д1 -2	5
Поверхностные явления и адсорбция на подвижной и неподвижной	Подготовка к ЛЗ, подготовка ТК, решение типовых ситуационных задач (СЗ),	Расширить теоретических знаний и практических умений по теме. Закрепить знания о физико-химической	О1, Д1 -2	3

поверхностях раздела. Хроматография.	подготовка докладов, подготовка к лабораторным работам, подготовка к ПК	основе поверхностных явлений и факторах, влияющих на свободную поверхностную энергию и особенности адсорбции на различных границах разделов фаз; закрепить умение прогнозировать влияние веществ на величину поверхностного натяжения, адсорбцию, поверхностную активность; закрепить знания о хроматографическом методе анализа и его применении в медицине; научиться работать с литературой при написании рефератов, а также строить выступления (доклады) по написанным рефератам; повторить правилами техники безопасности и работы с химическими реактивами и посудой.		
Дисперсные системы.	Подготовка к ЛЗ, подготовка ТК, решение типовых ситуационных задач (СЗ), подготовка к лабораторным работам, подготовка к ПК	Расширить теоретических знаний и практических умений по теме. Закрепить знания о классификации, получении, очистки и особенностях физхимии дисперсных систем; закрепить умение записывать мицеллу, определять заряд гранул, рассчитывать порог коагуляции, определять коагулирующее действие и прогнозировать эффективность коагулирующего действия электролита на золь; повторить правилами техники безопасности и работы с химическими реактивами и посудой.	О1, Д1-2	5
Свойства растворов ВМС.	Подготовка к ЛЗ, подготовка ТК, решение типовых ситуационных задач (СЗ), подготовка докладов, подготовка к лабораторным работам, подготовка к ПК	Расширить теоретических знаний и практических умений по теме. Закрепить знания о особенностях физхимии растворов биополимеров, закрепить умение определять заряд белка по ИЭТ; научиться	О1, Д1 -2	4

	работам, подготовка к ПК	работать с литературой при написании рефератов, а также строить выступления (доклады) по написанным рефератам; повторить правила техники безопасности и работы с химическими реактивами и посудой.		
Химическая термодинамика	Подготовка к ЛЗ, решение типовых ситуационных задач (СЗ), подготовка к ПК	Расширить теоретических знаний и практических умений по теме. Закрепить знания по теоретическим основам биоэнергетики; закрепить умение рассчитывать тепловые эффекты химических реакций по стандартным значениям; рассчитывать термодинамический потенциал (энергию Гиббса) и применять его для оценки возможности протекания самопроизвольных процессов, в частности, в живом организме.	О1, Д1-2	1,5
Химическая кинетика	Подготовка к ЛЗ, решение типовых ситуационных задач (СЗ), подготовка к ПК	Расширить теоретических знаний и практических умений по теме. Различать понятие скорости гомогенной и гетерогенной реакции и факторы их определяющие; закрепить умение рассчитывать изменение скорости реакции при изменении температуры и концентрации реагирующих веществ.	О1, Д1-2	1,5
Итого				36

\*О – основная литература, Д – дополнительная литература (см. п. 7 данной рабочей программы)

#### 4.5. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них ОК и ОПК

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции						Общее количество компетенций
		ОК1	ОК8	ОПК1	ОПК7	ОПК9		
Учение о растворах. Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности	59	+	+	+	+	+	5	
Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых систем	8	+	+	+	+	-	4	
Физико-химия дисперсных систем в функционировании живых систем	14	+	+	+	+	-	4	
Свойства растворов ВМС	13	+	+	+	+	+	5	
Элементы химической термодинамики и кинетики	8	+	-	+	+	-	3	
Промежуточная аттестация (зачет)	6	+	+	+	+	+	5	
Итого	108							

#### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе изучения дисциплины «Химия» используются следующие образовательные технологии:

##### 1. Технологии поддерживающего обучения (традиционное обучение):

*Активные формы обучения:*

- объяснительно – иллюстративный метод (лекция – визуализация);
- групповой метод (групповое решение задач);

*Интерактивные формы обучения:*

- работа в малых группах (выполнение лабораторных работ).

##### 2. Технологии развивающего обучения (инновационное обучение).

*Активные формы обучения:*

- контекстное обучение (решение ситуационных задач);
- критическое мышление - «цифровой диктант» (выполнение тестовых заданий);

*Интерактивные формы обучения:*

- критическое мышление - «мозговой штурм» (методика «вопрос – ответ»);
- дифференцированное обучение (участие в олимпиадах).

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

*ОК-1 Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу*

*ОК-8 Готовность к работе в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия*

*ОПК-1 Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности*

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

*ОПК-9 Способность к оценке физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач*

### **Примеры тем докладов**

1. Механизм токсического действия СО, NO, нитратов, нитритов, озона, цианидов на организм.
2. Биоконплексы и конплексообразование в организме.
3. Буферные системы крови (гидрокарбонатная, гидрофосфатная, белковая, гемоглобиновая).
4. Значение адсорбционных процессов в жизнедеятельности.
5. Адсорбционные процессы при коррекции патологических состояний.
6. Электрохимия - основа электродиагностики в медицине.
7. Применение хроматографического метода разделения веществ в медицинских исследованиях
8. Криоконсервация и витрификация биологических объектов.
9. Использование антидотов в медицинской практике.
10. Хроматографические методы разделения и анализа веществ.
11. Коллоидная защита.

*ОК-1 Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу*

*ОК – 8 Готовность к работе в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия*

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

*ОПК-9 Способность к оценке физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач*

Выполнение лабораторных (экспериментальных) работ, обработка и анализ полученных данных. Формулирование выводов на основании полученных результатов.

### Примеры оценочных средств для текущей аттестации и реализуемые компетенции

<p>ОПК – 1 Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>ОПК – 7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</p> <p>ОПК 9 Способность к оценке физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач</p>	
<p>Для текущей аттестации №1</p> <p><b><u>Контрольные вопросы</u></b></p>	<p style="text-align: center;">по теме</p> <p style="text-align: center;">«Концентрация растворов. Коллигативные свойства растворов»</p> <p style="text-align: center;"><b>Вариант №1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Врачу срочно потребовалось 250 мл 2% раствора хлорида кальция, но имелся только 5 н. раствор. Сотрудник сделал необходимые расчеты и приготовил раствор. Повторите его расчеты.</li> <li>2. Рассчитать осмотическое давление 20% водного раствора глюкозы (<math>\rho=1,08\text{г/мл}</math>), применяемого для внутривенного введения при отеке легкого. Каким будет этот раствор по отношению к крови? (<math>R = 8,31 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}</math>).</li> <li>3. Рассчитайте мольную долю и молярную концентрации <math>\text{ZnCl}_2</math> в растворе, применяемого в качестве вяжущего и антисептического средства, содержащего 10 г <math>\text{ZnCl}_2</math> в 500 г раствора (плотность 1,02 г/мл).</li> <li>4. Растворимость газов в жидкости. Закон Генри. Кессонная болезнь.</li> </ol>
<p>ОПК – 1 Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>ОПК – 7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</p> <p>ОПК 9 Способность к оценке физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач</p>	
<p>Для текущей аттестации №2</p> <p><b><u>Контрольные вопросы</u></b></p>	<p style="text-align: center;">по теме «Растворы электролитов. Буферные растворы. КОС. Комплексные соединения»</p> <p style="text-align: center;"><b>Вариант №1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При отравлении солями тяжелых металлов используют тиосульфат натрия. Какой из ионов – <math>\text{Hg}^{2+}</math> или <math>\text{Ag}^+</math> - в первую очередь будет выводиться из организма, если <math>K_{\text{нест}}(\text{Hg}(\text{S}_2\text{O}_3)_2)^{2-} = 3,6 \cdot 10^{-30}</math>, <math>K_{\text{нест}}(\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2)^{3-} = 2,5 \cdot 10^{-14}</math>? Почему?</li> <li>2. Рассчитайте pH буферного раствора, состоящего из 5 мл 0,01М</li> </ol>

	<p>раствора гидрофосфата натрия и 10 мл 0,5М раствора дигидрофосфата натрия, если <math>pK(H_2PO_4^-) = 6,86</math>.</p> <p>3. Теория Дебая-Хюккеля. Активность. Коэффициент активности. Уравнение Дебая-Хюккеля.</p> <p>4. Больному во время операции проводится искусственная вентиляция легких с помощью аппарата. При определении у него показателей КОС установлено: <math>V(\text{крови}) = 0,04</math>; <math>pH = 7,26</math>; <math>pCO_2 = 67,5</math> мм рт. ст.; <math>BE = -5</math> ммоль/л. Назовите вид нарушения КОС.</p> <p>5. Рассчитать ионную силу раствора, учитывая его состав: натрия хлорид – 0,09 М; кальция хлорид – 0,01 н.; натрия гидрокарбонат – 0,05 М.</p>
<p>ОПК – 1 Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>ОПК – 7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</p> <p>ОПК 9 Способность к оценке физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач</p>	
<p>Для текущей аттестации №3</p> <p><b><u>Контрольные вопросы</u></b></p>	<p>по теме «Равновесные электродные процессы»</p> <p><b>Вариант №1</b></p> <p>1. Определите pH крови, если ЭДС цепи, состоящей из водородного и нормального водородного электродов равна 0,412В при температуре 20<sup>0</sup>С. Каково состояние КОС.</p> <p>2. Согласно Всемирной организации здравоохранения кислотность питьевой воды должна составлять 6,5 - 8,5. Определите pH пробы дождевой воды, если ЭДС цепи, состоящей из хлорсеребряного (<math>E^0_{хс.} = 0,241</math> В) и стеклянного электродов равна 0,548 В при температуре 20<sup>0</sup>С. Чем может быть обусловлена величина pH? Можно ли ее использовать в качестве питьевой воды? Ответ поясните.</p> <p>3. Факторы, влияющие на величину электродного потенциала. Стандартный электродный потенциал.</p>
<p>ОК-1 Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</p> <p>ОПК – 1 Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>ОПК – 7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</p>	
<p>Для текущей аттестации №4</p> <p><b><u>Тестовые вопросы</u></b></p>	<p>по теме «Поверхностные явления»</p> <p><b>Вариант №1</b></p> <p><b>Выберите один правильный ответ</b></p> <p>1. Терапевтическая эффективность лекарственных веществ повышается с увеличением площади их поверхности. Как изменяется площадь поверхности твердого тела при измельчении:</p>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уменьшается.</li> <li>2. Не изменяется.</li> <li>3. Возрастает.</li> <li>4. Это зависит от формы поверхности.</li> </ol> <p><b>2.</b> Укажите энергетическую единицу измерения поверхностного натяжения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дж/м<sup>2</sup>.</li> <li>2. (Дж·м)/м<sup>2</sup>.</li> <li>3. Н·м.</li> <li>4. Н/м.</li> </ol> <p><b>3.</b> При увеличении температуры значение поверхностного натяжения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уменьшается.</li> <li>2. Увеличивается.</li> <li>3. Не изменяется.</li> <li>4. Сначала возрастает, потом не изменяется.</li> </ol> <p><b>4.</b> Выберите верное утверждение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чем больше энергия межмолекулярного взаимодействия, тем меньше величина поверхностного натяжения.</li> <li>2. Чем меньше энергия межмолекулярного взаимодействия, тем меньше величина поверхностного натяжения.</li> <li>3. Величина поверхностного натяжения не зависит от энергии межмолекулярного взаимодействия.</li> <li>4. Нет верного утверждения.</li> </ol> <p><b>5.</b> ПАВ – это вещества, которые:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Повышают активность ионов на поверхности раздела фаз.</li> <li>2. Увеличивают поверхностное натяжение растворителя.</li> <li>3. Не изменяют поверхностное натяжение растворителя.</li> <li>4. Уменьшают поверхностное натяжение растворителя.</li> </ol> <p><b>6.</b> ПИВ – это вещества, у которых поверхностная активность:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. &lt; 0.</li> <li>2. &gt; 0.</li> <li>3. = 0.</li> <li>4. = 1.</li> </ol> <p><b>7.</b> Какие вещества понижают поверхностное натяжение крови?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электролиты.</li> <li>2. Белки.</li> <li>3. Глюкоза.</li> <li>4. Фосфаты.</li> </ol> <p><b>8.</b> Какое из веществ обладает наибольшей поверхностной активностью?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH.</li> <li>2. NaCl.</li> <li>3. C<sub>17</sub>H<sub>33</sub>COOH.</li> <li>4. C<sub>10</sub>H<sub>21</sub>OH.</li> </ol> <p><b>9.</b> Поглощение вещества всей массой адсорбента называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Адсорбцией.</li> <li>2. Абсорбцией.</li> <li>3. Адгезией.</li> <li>4. Когезией.</li> </ol> <p><b>10.</b> ПАВ уменьшают свободную поверхностную энергию Гиббса на границе раздела газ – жидкость, потому что:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Концентрация их в объеме жидкости больше, чем в</li> </ol>
--	--

	<p>поверхностном слое.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Концентрация их в поверхностном слое больше, чем в объеме раствора.</li> <li>3. Увеличивают поверхностное натяжение.</li> <li>4. Накапливаются в объеме жидкости.</li> </ol> <p><b>11.</b> Чем больше заряд и меньше радиус сольватированного иона, тем его адсорбционная способность:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Больше.</li> <li>2. Меньше.</li> <li>3. Одинакова.</li> <li>4. Нет взаимосвязи между данными параметрами.</li> </ol> <p><b>12.</b> Адсорбция газов на твердом адсорбенте возрастет с:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличением температуры.</li> <li>2. Уменьшением давления.</li> <li>3. Уменьшением удельной поверхности.</li> <li>4. Повышением давления.</li> </ol> <p><b>13.</b> В ПАВ относятся: А) сахароза, Б) олеат натрия, В) желчные кислоты, Г) липиды:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Все.</li> <li>2. Б, В, Г.</li> <li>3. Б, Г, А.</li> <li>4. Б, В.</li> </ol> <p><b>14.</b> Избирательная адсорбция ионов подчиняется правилу:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вант – Гоффа.</li> <li>2. Дюкло – Траубе.</li> <li>3. Панета – Фаянса.</li> <li>4. Ребиндера.</li> </ol> <p><b>15.</b> Во сколько раз поверхностная активность этановой кислоты больше или меньше поверхностной активности бутановой кислоты такой же молярной концентрации?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Больше в 9,4 раза.</li> <li>2. Меньше в 9,6 раз.</li> <li>3. Меньше в 6,4 раза.</li> <li>4. Больше в 3,5 раза.</li> </ol> <p><b>16.</b> Лучше всех в ряду ионов: <math>Cs^+</math>, <math>Li^+</math>, <math>Na^+</math>, <math>K^+</math> будет адсорбироваться:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>Cs^+</math>.</li> <li>2. <math>Li^+</math>.</li> <li>3. <math>Na^+</math>.</li> <li>4. <math>K^+</math>.</li> </ol> <p><b>17.</b> При адсорбции ПИВ на границе раздела фаз величина поверхностной активности (<math>g</math>) и величина адсорбции (<math>\Gamma</math>) имеют следующие значения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>g &lt; 0</math>, <math>\Gamma &lt; 0</math>.</li> <li>2. <math>g &gt; 0</math>, <math>\Gamma &gt; 0</math>.</li> <li>3. <math>g &lt; 0</math>, <math>\Gamma &gt; 0</math>.</li> <li>4. <math>g &gt; 0</math>, <math>\Gamma &lt; 0</math>.</li> </ol> <p><b>18.</b> Выберите верное утверждение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для всех членов гомологического ряда величина предельной адсорбции постоянна.</li> <li>2. Величина предельной адсорбции уменьшается с увеличением длины углеводородного радикала.</li> <li>3. Величина предельной адсорбции увеличивается с возрастанием</li> </ol>
--	---

	<p>длины углеводородного радикала.</p> <p>4. Нет верного утверждения.</p> <p>19. Ионы электролитов лучше адсорбируются на:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полярных адсорбентах.</li> <li>2. Неполярных адсорбентах.</li> <li>3. Природа адсорбента значения не имеет.</li> <li>4. В одинаковой степени.</li> </ol> <p>20. Найдите взаимосвязь между поверхностной энергией Гиббса, межфазной поверхностью и поверхностным натяжением:</p> <p>1. <math>G_{\text{II}} = S / \sigma</math>. 2. <math>G_{\text{II}} = S \cdot \sigma</math>. 3. <math>G_{\text{II}} = \sigma / S</math>. 4. <math>G_{\text{II}} = \sigma \cdot dS</math>.</p>
<p>ОПК – 1 Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>ОПК – 7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</p> <p>ОПК 9 Способность к оценке физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач</p>	
<p>Для текущей аттестации №5</p> <p><b><u>Контрольные вопросы</u></b></p>	<p>по теме «Дисперсные системы. Свойства растворов ВМС»</p> <p style="text-align: center;"><b>Вариант №1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нарушение устойчивости растворов биополимеров. Денатурация белков, факторы, вызывающие денатурацию.</li> <li>2. Строение белковой молекулы (первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры).</li> <li>3. При каком значении pH (4 или 9) будет достигнуто наиболее эффективное разделение методом электрофореза белковой смеси из сывороточного альбумина (pI = 4,6) и гемоглобина (pI = 6,7)? Ответ поясните.</li> <li>4. Слюна представляет собой коллоидный раствор. Ядро мицеллы состоит из фосфата кальция <math>\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2</math>. В слабокислой среде слюны преобладают ионы <math>\text{HPO}_4^{2-}</math>. Требуется установить строение мицеллы в слабокислой среде pH = 6,3 - 6,9 и строение мицеллы при увеличении кислотности в ротовой полости.</li> <li>5. Специфические свойства растворов ВМС. Осмотическое давление растворов биополимеров.</li> </ol>
<p>Для промежуточной аттестации</p> <p><b><u>Контрольные вопросы</u></b></p> <p>(Реализуемые компетенции см. ниже)</p>	<p style="text-align: center;"><b>БИЛЕТ №1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Способы выражения состава вещества (массовая доля, титр, молярная и моляльная концентрации, молярная концентрация эквивалента, мольная доля).</li> <li>2. Особенности растворов сильных электролитов. Активность, коэффициент активности, Уравнение Дебая-Хюккеля. Ионная сила растворов.</li> <li>3. Больной, с массой тела 60 кг, поступил в клинику с острой почечной недостаточностью. Показатели КОС: pH = 7,25; <math>\text{pCO}_2 = 35</math> мм рт.ст.; <math>\text{BE} = -11</math> ммоль/л. Охарактеризуйте вид нарушения КОС. Коррекция данного состояния.</li> </ol>

## Вопросы к промежуточной аттестации (зачет)

ОК - 1 *Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу*

ОПК–1 *Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности*

ОПК–7 *Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач*

ОПК–9 *Способность к оценке физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач*

1. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса. Стандартные энтальпия образования и сгорания химических соединений. Следствия из закона Гесса. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
2. Энтропия. Изменение энтропии как критерий самопроизвольности процесса. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
3. Термодинамические потенциалы: энтропия, энергия Гиббса, как критерии самопроизвольности процесса. Прогнозирование направления самопроизвольно протекающих процессов в системах. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-9)
4. Зависимость скорости реакции от концентрации, закон действующих масс. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
5. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
6. Энергетический профиль экзотермической реакции и эндотермической реакции; энергия активации; уравнение Аррениуса. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
7. Катализ. Виды катализаторов. Энергетический профиль каталитической реакции. Особенности каталитической активности ферментов. Уравнение Михаэлиса-Ментен. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
8. Роль воды и растворов в жизнедеятельности. Физико-химические свойства воды, обуславливающие ее уникальную роль, как единственного биорастворителя. Термодинамика процесса растворения. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
9. Способы выражения состава вещества (массовая доля, титр, молярная и моляльная концентрации, молярная концентрация эквивалента (нормальность), мольная доля). (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
10. Растворимость газов в жидкостях. Зависимость растворимость газов от природы газа и растворителя, от температуры и давления. Закон Генри. Закон Дальтона. Закон Сеченова. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-9)
11. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Закон Рауля и следствия из него: понижение температуры кристаллизации, повышение температуры кипения растворов. Диффузия. Осмос. Осмотическое давление. Роль осмоса в биологических системах. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7; ОПК-9)
12. Осмотическое давление крови. Гипо-, гипер- и изотонические растворы. Изотонический коэффициент. Плазмолиз и гемолиз. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-9)
13. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации слабого электролита. Закон разведения Оствальда. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
14. Особенности растворов сильных электролитов. Активность, коэффициент активности, Уравнение Дебая-Хюккеля. Ионная сила растворов. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
15. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Определение рН водных растворов сильных и слабых кислот и оснований. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)

16. Буферные растворы. Классификация буферных систем. Механизм буферного действия на примере ацетатного буфера. Расчет pH буферных систем и факторы, влияющие на эту величину. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
17. Буферные системы крови: гидрокарбонатная, фосфатная, гемоглобиновая, белковая. Роль буферных систем в организме человека. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7; ОПК-9)
18. Понятие о кислотно-основном состоянии организма. Ацидоз. Алкалоз. Коррекция КОС. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-9)
19. Строение комплексных соединений. Константа нестойкости и устойчивости комплексных соединений. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7; ОПК-9)
20. Потенциометрический метод определения pH растворов. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7; ОПК-9)
21. Поверхностное натяжение. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7; ОПК-9)
22. ПАВ. ПИВ. Роль в организме и применение в медицине. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-9)
23. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
24. Адсорбция на подвижных и неподвижных границах. Изотерма адсорбции Гиббса. Хроматография. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
25. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Примеры ДСи в природе и организме. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
26. Способы получения и очистки коллоидных растворов. Свойства коллоидных систем. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
27. Коагуляция коллоидных растворов. Факторы, снижающие устойчивость коллоидов. Правило Шульца-Гарди. Порог коагуляции. Коагулирующая способность. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
28. Свойства растворов ВМС. Биологическая роль онкотического давления. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7; ОПК-9)
29. Нарушение устойчивости растворов ВМС. Высаливание. Денатурация. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7; ОПК-9)
30. Коллоидная защита. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)

### **Ситуационные задачи для промежуточной аттестации**

ОК-1 *Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу*

ОПК-1 *Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности*

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

ОПК-9 *Способность к оценке физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач*

1. Для смазывания десен пригоден раствор из 15 мл 30% раствора перекиси водорода и 15 мл дистиллированной воды. Рассчитайте массовую долю перекиси водорода в полученном растворе, если плотность равна 1 г/мл (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7).
2. В медицинской практике в качестве изотонического раствора используют 5% раствор глюкозы. Рассчитайте молярную концентрацию данного раствора глюкозы, если его плотность равна 1.06 г/мл (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7).

3. Какой объем 5 М раствора магнeзии ( $MgSO_4$ ) необходимо взять для приготовления 400 мл 25% раствора, с плотностью  $\rho=1.2$  г/мл, используемого медиками в качестве слабительного средства? (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
4. В медицинской практике часто пользуются 0,9% раствором хлорида натрия. Вычислите его молярную концентрацию и титр, принимая плотность равной 1г/мл. Рассчитайте массу соли, введенную в организм при вливании 400 мл этого раствора. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
5. Этиловый спирт внутривенно иногда вводят при гангрене и абсцессе легкого в виде раствора с массовой долей 20%. Определите, каким по отношению к плазме крови при 37 °С будет данный раствор этилового спирта, плотностью 1,05 г/мл? (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7; ОПК-9)
6. Какой объем 12% раствора хлорида натрия ( $\rho = 1,06$  г/мл) необходимо взять, для приготовления 0,2н раствора хлорида натрия объемом 250 мл. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
7. Какой из растворов является изотоническими плазме крови: 0,1М глюкозы  $C_6H_{12}O_6$ , 0,1 М сульфат алюминия или 0,1М  $CaCl_2$ ? Рассчитайте осмолярность этих растворов в мОсм/л. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7; ОПК-9)
8. Рассчитайте осмотическое давление 1% раствора хлорида кальция ( $\rho= 1,02$  г/мл) при 310К? Что произойдет с эритроцитами в этом растворе? (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7; ОПК-9)
9. Рассчитайте концентрацию гидроксильных ионов  $[OH^-]$ , а также значение рН и рОН желчи, если  $[H^+] = 1 \cdot 10^{-8}$  М (в желчных путях). (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
10. Слюна представляет собой коллоидный раствор. Ядро мицеллы состоит из фосфата кальция  $Ca_3(PO_4)_2$ . В слабoкислой среде слюны преобладают ионы  $HPO_4^{2-}$ . Требуется установить строение мицеллы в слабoкислой среде рН = 6,3-6,9 и строение мицеллы при увеличении кислотности в ротовой полости. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7; ОПК-9)
11. Раствор Рингера – Локка – кровезаменитель, имеет состав: натрия хлорида - 9 г, натрия гидрокарбоната, кальция хлорида и калия хлорида - по 0,2 г, глюкозы - 1 г, воды для инъекций - до 1л. Рассчитайте ионную силу данного раствора. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
12. Опишите поведение эритроцитов в 1% растворе нитрата натрия с плотностью 1,04 г/мл при 35°С. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7; ОПК-9)
13. Больной, с массой тела 60 кг, поступил в клинику с острой почечной недостаточностью. Показатели КОС: рН = 7,25;  $pCO_2 = 32$  мм рт.ст.; ВЕ = - 11 ммоль/л. Охарактеризуйте вид нарушения КОС. Коррекция данного состояния. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7; ОПК-9)
14. У больного, с массой тела 50 кг, внезапно появились: тошнота, рвота, спутанность сознания, шумное и глубокое дыхание. Показатели КОС: рН = 7,19;  $pCO_2 = 40$  мм рт.ст.; ВЕ = - 13 ммоль/л.  $HCO_3^- = 18$  ммоль/л. Охарактеризуйте вид нарушения КОС. Коррекция данного состояния. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7; ОПК-9)
15. Предстерилизационная очистка медицинских инструментов осуществляется в 2% растворе гидрокарбоната натрия, а в наличии имеется 0,24М раствор  $NaHCO_3$ , с плотностью 1,01 г/мл. Можно ли данный раствор использовать для предстерилизационной очистки? (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
16. Раствор  $AgNO_3$  (ляпис) применяется наружно как профилактическое средство против гонорейных заболеваний глаз у новорожденных. Определите массовую

- долю раствора нитрата серебра с молярной концентрацией 0,12 моль/л и плотностью 1,02 г/мл (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
17. Рассчитать рН желудочного сока, если концентрация HCl 0,365%, плотность 1г/мл. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
  18. Водный раствор сульфата меди с массовой долей 1% назначают в малых дозах для улучшения кроветворной функции. Вычислите активность ионов меди в таком растворе, если коэффициент активности равен 0,28;  $\rho = 1,009$  г/мл. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
  19. Рассчитать буферную емкость по кислоте, если на титрование 10 мл сыворотки крови пошло 5 мл 0,1 моль/л соляной кислоты, если при титровании рН изменился от 7,36 до 5,0. Охарактеризуйте КОС. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7; ОПК-9)
  20. Определите рН крови, если ЭДС цепи, состоящей из водородного и нормального водородного электродов равна 412 мВ при температуре 20<sup>0</sup>С. Каково состояние КОС. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7; ОПК-9)
  21. Рассчитайте активность 1% раствора HCl ( $\rho = 1,04$  г/мл), если коэффициент активности равен 0,830. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
  22. Рассчитать рН ацетатного буферного раствора, состоящего из 60 мл 0,2М раствора уксусной кислоты и 120 мл 0,01М раствора ацетата натрия при  $pK(CH_3COOH) = 4,76$ . (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
  23. Определите возможность самопроизвольного протекания биохимической реакции при 310 К, если для этой реакции:  $\Delta S^0 = 247$  Дж/моль·К и  $\Delta H^0 = -565,98$  кДж/моль. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
  24. Проверьте, нет ли угрозы, что оксид азота (I), применяемый в медицине в качестве наркотического средства, будет окисляться кислородом воздуха до весьма токсичного оксида азота (II):  $2N_2O + O_2 = 4NO$ , если  $\Delta G^0(NO) = 87$  кДж/моль;  $\Delta G^0(N_2O) = 104$  кДж/моль. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
  25. Рассчитайте температуру кипения и замерзания физиологического раствора хлорида натрия ( $K_{\phi} = 0,52$  кг·К/моль). (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
  26. Рассчитать ионную силу раствора, применяемого в медицинской практике в качестве плазмозамещающего, учитывая его состав: натрия хлорид – 0,085М; кальция хлорид – 0,026н.; натрия гидрокарбонат – 0,048н. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
  27. Рассчитать ионную силу раствора, учитывая его состав: натрия хлорид – 0,1М; кальция хлорид – 0,03н.; натрия гидрокарбонат – 0,05н. Возможно ли его применение в качестве плазмозамещающего? (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7; ОПК-9)
  28. В растворе содержится смесь белков: глобулина (ИЭТ=7), альбумина (ИЭТ=4,9) и коллагена (ИЭТ=4,0). При каком значении рН можно электрофоретически разделить эти белки? (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
  29. Согласно Всемирной организации здравоохранения кислотность питьевой воды должна составлять 6,5 - 8,5. Определите рН пробы дождевой воды, если ЭДС цепи, состоящей из хлорсеребряного ( $E^0_{xc.} = 0,241$  В) и стеклянного электродов равна 0,548 В при температуре 20<sup>0</sup>С. Чем может быть обусловлена величина рН? Можно ли ее использовать в качестве питьевой воды? Ответ поясните. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7; ОПК-9)
  30. Предельно допустимой концентрацией нитратов (по нитрату натрия) в питьевой воде является 45 мг/л. Анализ грунтовых воды в промышленной зоне показал содержание нитратов равное 0,108 ммоль/л. Соответствует ли это нормам

СанПин 2.1.4.1074-01. Питьевая вода? Чем обусловлены жесткие критерии по содержанию нитратов в питьевой воде? (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7; ОПК-9)

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) основная литература

1. Общая химия [Электронный ресурс] / Попков В.А., Пузаков С.А. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – URL: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415702.html>  
(Электронное издание на основе: Общая химия: учебник. Попков В.А., Пузаков С.А. 2010. - 976 с.: ил. - ISBN 978-5-9704-1570-2).

### б) дополнительная литература

1. Общая и биорганическая химия. Учеб. пособие (Гриф УМО) / Н.И. Пономарева [и др.]. – Воронеж: Изд-во ВГМА, 2013. – 199 с. - <http://moodle.vsmaburdenko.ru/course/view.php?id=87>
2. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Химия» для студентов 1 курса обучающихся по специальностям: 060201 «Стоматология», 060101 «Лечебное дело», 060103 «Педиатрия» / Рябинина Е.И. [и др.] – Воронеж: Изд-во ВГМА, 2013. 26с. - <http://moodle.vsmaburdenko.ru/course/view.php?id=87>

**в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**  
**Интернет ресурсы:** электронно-библиотечная система "Консультант студента" (<http://www.studmedlib.ru>), электронный курс Moodle (<http://moodle.vsmaburdenko.ru/course/view.php?id=87>). С другими информационными ресурсами можно ознакомиться на сайте библиотеки ВГМУ им. Н.Н. Бурденко (<http://lib.vrngmu.ru/>)

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации учебного процесса на кафедре имеются:

- лаборатории с лабораторным оборудованием, оснащенные лабораторными и химическими столами, химическими мойками и вытяжными шкафами, аналитическими и техническими весами, набором учебных ареометров, универсальными иономерами, рН – милливольтметрами, электроплитками, штативами с лапками, штативами для электродов, электродами (стеклянные, хлорсеребряные), термометрами ртутными;
- учебные аудитории для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенные столами для преподавателей, столами учебными, досками учебными, стульями, информационными стендами (периодическая таблица, таблица растворимости солей и др.) и справочными таблицами физико-химических величин;
- помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, оснащенное шкафами для хранения малогабаритного

оборудования, шкафами для хранения химической посуды, лабораторными столами, вытяжным шкафом, стеллажом для хранения реактивов, а также химической посудой (бюретки, пробирки, чашки Петри, спиртовки, цилиндры, мерные и конические колбы, пипетки и др.) и реактивами (кислоты, аминокислоты, щелочи, соли, органические растворители, ионообменные смолы, индикаторы, пищевые белки; некоторые биологические жидкости организма (модельные либо реальные), твердые адсорбенты и др.).