

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Есауленко Игорь Эдуардович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 30.05.2023 12:07:34  
Уникальный программный ключ:  
691eebef92031be66ef61648f97525a2e2da8356

ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко  
Минздрава России

Утверждаю  
Декан стоматологического факультета  
Профессор Харитонов Д.Ю.  
«\_25\_» \_июня\_ 2020 г.

### Рабочая программа

по	<u>Химии</u>
для специальности	<u>31.05.03 «Стоматология»</u> <u>(уровень специалитета)</u>
форма обучения	<u>очная</u>
факультет	<u>стоматологический</u>
кафедра	<u>химии</u>
курс	<u>1</u>
семестр	<u>1, 2</u>
лекции	<u>16 часа</u>
зачет	<u>2 семестр (3 часа)</u>
Лабораторные занятия	<u>39 часов</u>
Самостоятельная работа	<u>50 часа</u>
Всего	<u>108 часов (3.3.Е.)</u>

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 9 февраля 2016 г. № 96 по специальности 31.05.03 Стоматология (уровень высшего образования специалитет)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры химии «05» 06.2020 г., протокол № 14

Зав. кафедрой химии, д.х.н., проф. Пономарева Н.И.

Рецензенты:

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

Зав. каф. фармацевтической химии и

фармацевтической технологии, д.х.н., доцент Рудакова Л.В.

(рецензии прилагаются)

Программа утверждена на заседании ЦМК по координации преподавания специальности «Стоматология» от 25.06.2020 г., протокол № 5

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель преподавания дисциплины** – формирование у студентов системных знаний и умений выполнять расчеты параметров физико-химических процессов, при рассмотрении их физико-химической сущности и механизмов взаимодействия веществ, происходящих в организме человека на клеточном и молекулярном уровнях, а также при воздействии на живой организм окружающей среды.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- формирование у студентов 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;
- изучение студентами свойств веществ органической и неорганической природы; свойств растворов, различных видов равновесий химических реакций и процессов жизнедеятельности; механизмов действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного гомеостаза; особенностей кислотно-основных свойств аминокислот и белков;
- изучение студентами закономерностей протекания физико-химических процессов в живых системах 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 у студентов навыков изучения учебной и научной литературы, для формирования естественнонаучного мышления специалистов медицинского профиля;
- формирование у студентов умений для решения проблемных и ситуационных задач;
- ознакомление с правилами техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами и приборами;
- формирование у студентов практических умений выполнения экспериментальной работы.

## 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	8	9
		Биохимия	Нормальная физиология	Гигиена	Химия стоматологии	Патологическая физиология	Фармакология	Гистология	Внутренние болезни	Материаловедение
1	Учение о растворах. Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности	+	+	+	+	+	+	+	+	+
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. Свойства воды и водных растворов неэлектролитов, электролитов, ВМС, ПАВ и коллоидных растворов.
5. Способы выражения концентрации веществ в растворах, способы приготовления растворов заданной концентрации.
6. Механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного состояния организма.
7. Электролитный баланс организма человека, коллигативные свойства растворов (диффузия, осмос, осмолярность, осмотическое давление).
8. Физико-химические основы поверхностных явлений и факторы, влияющие на свободную поверхностную энергию, особенности адсорбции на различных границах раздела фаз.
9. Особенности физико-химии дисперсных систем и растворов биополимеров.

10. Закономерности протекания физико-химических процессов в живых системах с точки зрения их конкуренции, возникающей в результате совмещения процессов разных типов.
11. Роль биогенных элементов и их соединений в живых организмах,
12. 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>– 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</li> </ul>	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	ОК - 1

<p>типов; – роль биогенных элементов и их соединений в живых организмах</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>– прогнозировать результаты физико-химических процессов, протекающих в живых системах, опираясь на теоретические положения;</p> <p>– производить расчеты физико-химических параметров для решения ситуационных задач</p> <p>– решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах;</p> <p>– интерпретировать результаты экспериментов и наблюдений;</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>		
<p><b>Знать:</b></p> <p>– правила техники безопасности работы в химических лабораториях с реактивами и приборами;</p> <p>– физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>– пользоваться физическим, химическим оборудованием.</p> <p>– интерпретировать результаты наиболее распространенных методов диагностики для выявления патологии.</p> <p>– производить расчеты по результатам эксперимента.</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>Готовность к работе в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</p>	<p>ОК - 8</p>
<p><b>общепрофессиональные компетенции</b></p>		

<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> </ul> <p>роль биогенных элементов и их соединений в живых организмах, применение их соединений в медицинской практике, в том числе и при <b>covid – 19</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <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>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>
<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>– свойства воды и водных растворов неэлектролитов, электролитов, ВМС, ПАВ и коллоидных растворов;</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>

– электролитный баланс организма человека, коллигативные свойства растворов

– основные типы равновесий и процессов жизнедеятельности: протолитические, лигандообменные, редокс;

– физико-химические основы поверхностных явлений и факторы, влияющие на свободную поверхностную энергию, особенности адсорбции на различных границах раздела фаз; особенности физико-химии дисперсных систем и растворов биополимеров, аэрозоли, использование как средство защиты от бактериальной и вирусной инфекции, использование ПАВ как средства защиты от бактериальной и вирусной инфекции, в том числе и при **covid – 19**

– способы выражения концентрации веществ в растворах, способы приготовления растворов заданной концентрации

– физико-химические методы анализа в медицине (титриметрический, электрохимический, хроматографический).

– закономерности протекания физико-химических процессов в живых системах с точки зрения их конкуренции, возникающей в результате совмещения процессов разных типов

**Уметь:**

– пользоваться физическим, химическим оборудованием.

– производить расчеты физико-химических параметров для решения ситуационных задач.

– прогнозировать направление и результаты физико-химических процессов, и химических превращений биологически важных веществ.

– производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и других объектов, моделирующих внутренние среды организма.

– интерпретировать результаты наиболее распространенных методов диагностики для выявления патологии.

– пользоваться учебной литературой

– пользоваться номенклатурой IUPAC

**Владеть:**

– понятийным аппаратом;

– физико-химическим и математическим аппаратом для решения ситуационных задач и описания экспериментальных данных

– навыками постановки предварительного диагноза на основании исследований биологических жидкостей.



<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>– 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 теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах;</li> <li>– интерпретировать результаты наиболее распространенных методов диагностики для выявления патологии.</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. предварительного</li> </ul>	<p>Способность к оценке физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач</p>	<p>ОПК - 9</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, 2	1-16 1-4	8	24	20	устный опрос, лабораторные работы, доклады, контрольная работа
2	Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых организмов	2	1-2	2	3	8	устный опрос, лабораторные работы, тест, доклады
3	Физико-химия дисперсных систем в функционировании живых организмов	2	3-4-	4	6	8	устный опрос, лабораторные работы, контрольная работа
4	Свойства растворов ВМС	2	5-8	2	6	9	устный опрос, лабораторные работы, доклады, контрольная работа
5.	Биогенные элементы	2	7-8			2	письменная работа: контрольные вопросы, ситуационные задачи
6	Промежуточная аттестация (зачет)	2	9-10	-	3	3	Собеседование, контрольные вопросы, ситуационные задачи
Итого		1-2		16	42	50	

##### 4.2. Тематический план лекций

№	Тема	Цели и задачи	Содержание темы	Часы
1	Учение о растворах. Коллигативные свойства.	Ознакомить с понятием раствор, свойствами воды как растворителя, электролитным балансом организма человека, с основными понятиями теорий слабых и сильных электролитов. Познакомить студентов с	Свойства воды как растворителя. Свойства растворов слабых и сильных электролитов. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Закон разведения Оствальда.	2

		коллигативными свойствами растворов неэлектролитов и электролитов.	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	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. Понятие о кислотно-основном состоянии организма.	2
3	Комплексные соединения. Устойчивость в водных растворах. Константа нестойкости.		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 рН растворов. Уравнение Нернста.	2

			Гальванический элемент. Потенциометрия.	
5	Физико-химия поверхностных явлений в функционирующей 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-Фаянса. Основы адсорбционной терапии, гемосорбции, применение в медицине ионитов.	2
6	Физико-химия дисперсных систем в функционирующей живых организмов	Ознакомить с основными понятиями, классификацией, получением, очисткой и свойствами дисперсных систем. Ознакомить со строением коллоидной частицы. Устойчивостью и коагуляцией коллоидов. Ролью коллоидных веществ в живом организме	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. Строение коллоидной частицы. Мицелла. Заряд и	2

			электрокинетический потенциал коллоидной частицы. Зависимость электрокинетического потенциала от различных факторов.	
7	Устойчивость и коагуляция коллоидов.	Ознакомить со строением коллоидной частицы. Устойчивостью и коагуляцией коллоидов. Ролью коллоидных веществ в живом организме	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
Итого				16

### 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	3

					растворов), Пользоваться физическим и химическим оборудованием (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 биологическое значение. Следствия из закона Рауля (причины их возникновения, применение). Расчет осмотического давления биологических жидкостей.	Способы выражения концентраций растворов. Электролитный баланс организма человека. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Закон Рауля и его биологическое значение. Способы выражения концентрации веществ в растворах, способы приготовления растворов заданной концентрации	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). <b>Текущая аттестация по темам «Концентрация растворов. Коллигативные</b>	Рассмотреть практическое применение закона Вант-Гоффа для молекулярных растворов и растворов электролитов. Проверить знания	Расчет осмотического давления и осмолярности растворов. Выполнение лабораторных работ: рост «искусственной клетки» Траубе; дрововидное образование. Контрольная работа по	Коллигативные свойства растворов (неэлектролитов и электролитов, растворы (какие и зачем), применяющиеся в медицине в зависимости от их осмотического давления). Способы	Производить расчеты физико-химических параметров для решения ситуационных задач (рассчитывать осмотическое давление,	3

	<p><b>свойства растворов»</b></p>	<p>студентов по темам «Концентрация растворов. Коллигативные свойства растворов»</p>	<p>темам «Концентрация растворов. Коллигативные свойства растворов</p>	<p>выражения концентраций растворов. Электролитный баланс организма человека. Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами и приборами.</p>	<p>осмомолярность, степень диссоциации). Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах Интерпретировать наблюдаемое явление в ходе лабораторных работ. Производить расчеты физико-химических параметров для решения ситуационных задач (расчитывать концентрации, осмотическое давление, осмомолярность, температуру замерзания и температуру кипения раствора, степень диссоциации). Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические</p>	
--	-----------------------------------	--	--	---	--	--



					положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах на основе коллигативных свойств.	
5	Протолитические равновесия и процессы	Ознакомиться с основными положениями теории кислотно-основных процессов. Понять сущность протолитических процессов, протекающих в организме. Уяснить природу протолитического гомеостаза и причины его нарушения. 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. Буферные системы крови. Доклад: Буферные системы крови.	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, оснований, буферных с Основными типами химических равновесий (протолитические) в процессах жизнедеятельности. Механизмы действия буферных систем	Производить расчеты физико-химических параметров для решения ситуационных задач (рН кислот, оснований, буферных систем, буферную емкость). Пользоваться номенклатурой ИУРАС. Производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и других объектов, моделирующих внутренние среды организма. Интерпретировать результаты методов лабораторной	3

				организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного состояния организма (буферные системы крови, истем.	диагностики для выявления патологических процессов.	
6	Комплексные соединения. Комплексометрия	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	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.	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 ИУРАС. (называть комплексные соединения). Пользоваться учебной литературой, сетью Интернета для профессиональной	3

			действия CO, NO, нитратов, нитритов, озона, цианидов на организм.	Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами и приборами.	деятельности. Пользоваться физическим и химическим оборудованием.	
7	<b>Текущая аттестация по темам «рН растворов электролитов. Буферные растворы. Комплексные соединения».</b>	Проверить знания студентов по темам «Растворы электролитов. Буферные растворы. КОС. Комплексные соединения».	Контрольная работа по темам «Растворы электролитов. Буферные растворы. Комплексные соединения».	Свойства воды и водных растворов неэлектролитов, 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.	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-химических процессов, и химических превращений биологически важных веществ. Пользоваться номенклатурой ИУРАС. Производить расчеты физико-химических	3

				Роль биогенных элементов и их соединений в живых организмах	параметров для решения ситуационных задач (Составлять гальванические цепи. Рассчитывать ЭДС. рН растворов). Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах (потенциометрическим метод при помощи электродов определения и сравнения определять рН биологических сред).	
8	Равновесные электродные потенциалы. Строение и принцип работы гальванических элементов. <b>Текущая аттестация по теме:</b> <b>«Равновесные электродные</b>	Ознакомить с механизмом возникновения электродного потенциала. Изучить электроды сравнения и определения рН растворов. Рассмотреть работу гальванического элемента.	Механизм возникновения электродного потенциала. Электроды сравнения и определения рН растворов. Уравнение Нернста. Гальванический элемент. Правила записи гальванических цепей. Контрольная работа по теме «Равновесные	Физико-химические методы анализа в медицине (электрохимический) (механизм возникновения электродного потенциала. Электроды сравнения и определения рН растворов. Уравнение Нернста. Гальванический элемент.	Производить расчеты физико-химических параметров для решения ситуационных задач. Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие	3

	<p><b>процессы»</b></p>		<p>электродные процессы»          Выполнение лабораторной работы:          потенциметрический метод определения концентрации водородных ионов при помощи стеклянного электрода и рН-метра.</p>	<p>Правила гальванических цепей. Потенциометрию).</p>	<p>записи цепей.</p> <p>физико-химические процессы, протекающие в живых организмах          Прогнозировать направление и результаты физико-химических процессов, и химических превращений биологически важных веществ.          Пользоваться номенклатурой IUPAC.          Производить расчеты физико-химических параметров для решения ситуационных задач (Составлять гальванические цепи. Рассчитывать ЭДС. рН растворов).          Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах</p>	
--	-------------------------	--	--	---	--	--

					(потенциометрическим методом при помощи электродов определения и сравнения определять рН биологических сред).	
9	<p>Поверхностные явления.</p> <p>Поверхностное натяжение и факторы, влияющие на него.</p> <p>Поверхностная активность.</p> <p>Адсорбция на подвижной и неподвижной поверхностях раздела.</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: 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.</p> <p>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 внутренние среды</p>	3

				Панета-Фаянса). Свойства растворов ПАВ.	организма. Интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов. Пользоваться учебной литературой, сетью Интернета для профессиональной деятельности. Пользоваться физическим и химическим оборудованием.	
10	Хроматография. <b>Тест-контроль по теме «Поверхностные явления»</b> Дисперсные системы. Типы дисперсных систем. Свойства дисперсных систем.	Хроматография, классификация. Использование метода хроматографии в медицине. Проверить знания студентов по теме «Поверхностные явления»	Классификация дисперсных систем. Получение и очистка коллоидных растворов. Диспергирование. Физическая и химическая конденсация. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Физико-химические принципы функционирования искусственной почки. Выполнение лабораторных работ:	Физико-химические методы анализа в медицине (хроматографический).	Производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и других объектов, моделирующих внутренние среды организма. Интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления	3

			<p>метод замены растворителя; получение золя гидроксида железа (III); получение золя гексацианоферрата (II) меди.</p> <p>Свойства дисперсных систем: молекулярно-кинетические, оптические, электрокинетические</p> <p>Выполнение лабораторных работ: разделение минеральных солей на колонка с твердым адсорбентом; радиальная распределительная хроматография</p> <p>. Доклады: Хроматографические методы разделения и анализа веществ.</p>		<p>патологических процессов.</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 процессы, протекающие в живых организмах</p> <p>Записывать мицеллу. Определять заряд гранулы. Рассчитывать порог коагуляции. Определять коагулирующее действие.</p> <p>Прогнозировать эффективность коагулирующего</p>	
--	--	--	--	--	--	--



					действия электролита на золь.	
11	Строение частиц коллоидных растворов. Устойчивость коллоидных растворов и способы стабилизации		. 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.	Особенности физико-химии дисперсных систем (классификацию дисперсных систем). Получение и очистку коллоидных растворов. Диспергирование. Физическую и химическую конденсацию. Диализ, электродиализ, ультрафильтрацию. Принцип функционирования искусственной почки). Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами и приборами. Свойства дисперсных систем: молекулярно-кинетические, оптические, электрокинетические. Строение коллоидной частицы. Мицелла. Заряд и электрокинетический потенциал коллоидной частицы. Зависимость электрокинетического потенциала от различных	Пользоваться учебной литературой, сетью Интернета для профессиональной деятельности. Пользоваться химическим оборудованием. Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах. Записывать мицеллу. Определять заряд гранулы. Рассчитывать порог коагуляции. Определять коагулирующее действие. Прогнозировать эффективность коагулирующего	

				<p>факторов. Устойчивость и коагуляция коллоидов. Виды и факторы устойчивости. Теория электролитической коагуляции. Порог коагуляции и его определение, правило Шульце-Гарди.</p>	<p>действия электролита на золь.</p>	
12	<p>Свойства растворов ВМС. Осаждение белков из растворов и биологических жидкостей.</p>	<p>Ознакомить со 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>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</p>	<p>Получение, 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.</p>	<p>Производить расчеты физико-химических параметров для решения ситуационных задач</p> <p>Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах</p> <p>Определять заряд белка по ИЭТ. Проводить реакции осаждения белка из растворов и</p>	3

			<p>ВМС. Свойства студней: синергизм и тиксотропия. Денатурация и высаливание белков. Выполнение лабораторных работ: изучение процесса денатурации белков; изучение процесса высаливания белков. Доклад: Коллоидная защита.</p>	<p>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. Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами и приборами.</p>	<p>биологических жидкостей. Пользоваться номенклатурой IUPAC. Пользоваться химическим оборудованием.</p>	
14	<p><b>Текущая аттестация по темам «Дисперсные системы. Свойства растворов ВМС».</b></p>	<p>Проверить знания студентов по темам «Дисперсные системы. Свойства растворов ВМС».</p>	<p>Контрольная работа по темам «Дисперсные системы. Свойства растворов ВМС».</p>	<p>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.</p>	<p>Записывать мицеллу. Определять заряд гранулы. Рассчитывать порог коагуляции. Определять коагулирующее действие. Прогнозировать эффективность коагулирующего действия электролита на золь. Определять заряд белка по ИЭТ.</p>	3

				<p>Причины аномальной вязкости растворов ВМС. Осмотическое давление растворов биополимеров. ИЭС. ИЭТ и методы ее определения. Мембранное равновесие Доннана).</p> <p>(факторы, вызывающие денатурацию и высаливание белков). Физико-химические методы анализа в медицине (клинические реакции по обнаружению белка в биологических жидкостях).</p>		
Итого						39
15	<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»	<p>Материал изученной дисциплины «Химия» Физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях.</p> <p>Способы выражения концентрации веществ в растворах, способы приготовления растворов</p>	<p>Производить расчеты физико-химических параметров для решения ситуационных задач Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах</p>	3

				<p>заданной концентрации</p> <p>Коллигативные свойства растворов.</p> <p>Основные типы химических равновесий (протеолитические, 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>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>Прогнозировать направление и результаты физико-химических процессов, и химических превращений биологически важных веществ.</p> <p>Пользоваться номенклатурой ИУРАС.</p> <p>,пользоваться справочными материалами.</p>	
--	--	--	--	---	--	--

				Роль биогенных элементов и их соединений в живых организмах,  Физико-химические методы анализа в медицине (электрохимический, хроматографический).		
Итого						42

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся

Тема	Самостоятельная работа			
	Форма (ПЗ-практические занятия, ТК-текущий контроль, ПК-промежуточный контроль, СЗ-ситуационные задачи)	Цели и задачи	Методическое и материально-техническое обеспечение	Часы
Свойства растворов	Подготовка к ПЗ, подготовка ТК, решение типовых ситуационных задач (СЗ), подготовка докладов, подготовка к лабораторным работам, подготовка к ПК	<b>Целью</b> самостоятельной работы студентов является повышение уровня их подготовки к дальнейшему успешному освоению последующих дисциплин и эффективной профессиональной деятельности.  <b>Задачи:</b>	О1-2, Д1 Электронный курс <a href="http://moodle.vsmaburdenko.ru/course/view.php?id=87">http://moodle.vsmaburdenko.ru/course/view.php?id=87</a>	9
Протолитические равновесия и процессы	Подготовка к ПЗ, подготовка ТК, решение типовых ситуационных задач (СЗ), подготовка докладов, подготовка к лабораторным работам, подготовка к ПК		О1-2, Д1 Электронный курс <a href="http://moodle.vsmaburdenko.ru/course/view.php?id=87">http://moodle.vsmaburdenko.ru/course/view.php?id=87</a>	4

Комплексные соединения. Комплексонометрия	Подготовка к ПЗ, подготовка ТК, решение типовых ситуационных задач (СЗ), подготовка докладов, подготовка к лабораторным работам, подготовка к ПК	<i>для овладения знаниями:</i> чтение текста (учебника, лекционного материала, дополнительной литературы); работа со справочниками; использование компьютерной	О1-2, Д1-2 Электронный курс <a href="http://moodle.vsmaburdenko.ru/course/view.php?id=87">http://moodle.vsmaburdenko.ru/course/view.php?id=87</a>	4
Равновесные электродные потенциалы	Подготовка к ПЗ, подготовка ТК, решение типовых ситуационных задач (СЗ), подготовка докладов, подготовка к лабораторным работам, подготовка к ПК	техники и Интернета и др.;	О1-2, Д1 Электронный курс <a href="http://moodle.vsmaburdenko.ru/course/view.php?id=87">http://moodle.vsmaburdenko.ru/course/view.php?id=87</a>	3
Поверхностные явления и адсорбция на подвижной и неподвижной поверхностях раздела. Хроматография.	Подготовка к ПЗ, подготовка ТК, решение типовых ситуационных задач (СЗ), подготовка докладов, подготовка к лабораторным работам, подготовка к ПК	<i>для закрепления и систематизации знаний:</i> работа с конспектом лекции (обработка текста); повторная работа над учебным материалом (учебника, дополнительной литературы); составление плана и тезисов ответа; ответы на контрольные вопросы;	О1-2, Д1 Электронный курс <a href="http://moodle.vsmaburdenko.ru/course/view.php?id=87">http://moodle.vsmaburdenko.ru/course/view.php?id=87</a>	8
Дисперсные системы.	Подготовка к ПЗ, подготовка ТК, решение типовых ситуационных задач (СЗ), подготовка докладов, подготовка к лабораторным работам, подготовка к ПК	подготовка докладов, тестирование, выполнение лабораторных работ, обработка экспериментальных данных, решение ситуационных задач.	О1, Д1-2 Электронный курс <a href="http://moodle.vsmaburdenko.ru/course/view.php?id=87">http://moodle.vsmaburdenko.ru/course/view.php?id=87</a>	8
Свойства растворов ВМС.	Подготовка к ПЗ, подготовка ТК, решение типовых ситуационных задач (СЗ), подготовка докладов, подготовка к лабораторным работам, подготовка к ПК		О1, О2, Д1-2 Электронный курс <a href="http://moodle.vsmaburdenko.ru/course/view.php?id=87">http://moodle.vsmaburdenko.ru/course/view.php?id=87</a>	9
Биогенные элементы	Подготовка к тестированию.	<b>Задачи: для овладения знаниями:</b> чтение текста (учебника, , дополнительной	О1,О2. Д1-2 Электронный курс <a href="http://moodle.vsmaburdenko.ru/course/view.php?id=87">http://moodle.vsmaburdenko.ru/course/view.php?id=87</a>	2

		литературы); работа со справочниками; использование компьютерной техники и Интернета и др.;	<a href="http://urdenko.ru/course/view.php?id=87">urdenko.ru/course/view.php?id=87</a>	
Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия»	Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине «Химия»	<b>для закрепления и систематизации знаний:</b> работа над учебным материалом (учебника, дополнительной литературы); составление плана и тезисов ответа; тестирование,  <b>Задачи: для овладения знаниями:</b> чтение текста (учебника, , дополнительной литературы); работа со справочниками; использование компьютерной техники и Интернета и др.;		3
Итого				50

\*О, Д – основная и дополнительная литература соответственно (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	52	+	+	+	+	+	5
Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых систем	16	+	+	+	+	-	4
Физико-химия дисперсных систем в функционировании живых систем	16	+	+	+	+	-	4
Свойства растворов ВМС	16	+	+	+	+	+	5
Биогенные элементы	2						
Промеж. аттестация	6	+	-	+	+	-	3
Итого	108	+	+	+	+	+	5

#### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

1. Технологии поддерживающего обучения (традиционное обучение):
  - объяснительно – иллюстративный метод;
  - групповой.
2. Технологии развивающего обучения (инновационное обучение):
  - контекстное обучение;
  - критическое мышление (метод «мозгового штурма»; «цифровой диктант»)
  - дифференцированное обучение.

#### 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 CO, NO, нитратов, нитритов, озона, цианидов на организм.
2. Биоконплексы и комплексообразование 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 работ. Формулирование выводов.**

**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 <b><u>Контрольные вопросы</u></b></p>	<p>по теме «Концентрация растворов. Коллигативные свойства растворов»</p> <p><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</li></ol>

	<p>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>).</p> <p>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).</p> <p>4. Растворимость газов в жидкости. Закон Генри. Кессонная болезнь.</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 №2</p> <p><b><u>Контрольные вопросы</u></b></p>	<p>по теме «Буферные растворы. Комплексные соединения»</p> <p style="text-align: center;"><b>Вариант №1</b></p> <p>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?</p> <p>2. Рассчитайте pH буферного раствора, состоящего из 5 мл 0,01М раствора гидрофосфата натрия и 10 мл 0,5М раствора дигидрофосфата натрия, если <math>pK(\text{H}_2\text{PO}_4^-) = 6,86</math>.</p> <p>3. Буферные системы крови. Механизм самого мощного буфера плазмы крови.</p> <p>4. Комплексные соединения, строение, классификация. Полидентантные комплексные соединения в клетке организма.</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 style="text-align: center;"><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°C. Каково состояние КОС.</p> <p>2. В ротовой полости пациента стальные протезы соседствуют с золотыми. Составьте гальваническую цепь и рассчитайте ЭДС, если <math>C(\text{Fe}^{2+}) = 0,001\text{моль/л}</math>, <math>C(\text{Au}^{3+}) = 0,0001\text{моль/л}</math>; <math>E^0(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^0) = 0,44\text{В}</math>, <math>E^0(\text{Au}^{3+}/\text{Au}^0) = + 1,50\text{В}</math>. Что является причиной металлического привкуса?</p> <p>3. Факторы, влияющие на величину электродного потенциала.</p>

Стандартный электродный потенциал.

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

Для текущей аттестации №4

**Тестовые вопросы**

по теме «Поверхностные явления»

**Вариант №1**

**Выберите один правильный ответ**

1. Терапевтическая эффективность лекарственных веществ повышается с увеличением площади их поверхности. Как изменяется площадь поверхности твердого тела при измельчении:
  1. Уменьшается.
  2. Не изменяется.
  3. Возрастает.
  4. Это зависит от формы поверхности.
2. Укажите энергетическую единицу измерения поверхностного натяжения:
  1. Дж/м<sup>2</sup>.
  2. (Дж·м)/м<sup>2</sup>.
  3. Н·м.
  4. Н/м.
3. При увеличении температуры значение поверхностного натяжения:
  1. Уменьшается.
  2. Увеличивается.
  3. Не изменяется.
  4. Сначала возрастает, потом не изменяется.
4. Выберите верное утверждение:
  1. Чем больше энергия межмолекулярного взаимодействия, тем меньше величина поверхностного натяжения.
  2. Чем меньше энергия межмолекулярного взаимодействия, тем меньше величина поверхностного натяжения.
  3. Величина поверхностного натяжения не зависит от энергии межмолекулярного воздействия.
  4. Нет верного утверждения.
5. ПАВ – это вещества, которые:
  1. Повышают активность ионов на поверхности раздела фаз.
  2. Увеличивают поверхностное натяжение растворителя.
  3. Не изменяют поверхностное натяжение растворителя.
  4. Уменьшают поверхностное натяжение растворителя.
6. ПИВ – это вещества, у которых поверхностная активность:
  1. < 0.
  2. > 0.
  3. = 0.
  4. = 1.
7. Какие вещества понижают поверхностное натяжение крови?
  1. Электролиты.
  2. Белки.
  3. Глюкоза.
  4. Фосфаты.
8. Какое из веществ обладает наибольшей поверхностной

активностью?

1.  $C_2H_5OH$ .
  2.  $NaCl$ .
  3.  $C_{17}H_{33}COOH$ .
  4.  $C_{10}H_{21}OH$ .
9. Поглощение вещества всей массой адсорбента называется:
1. Адсорбцией.
  2. Абсорбцией.
  3. Адгезией.
  4. Когезией.
10. ПАВ уменьшают свободную поверхностную энергию Гиббса на границе раздела газ – жидкость, потому что:
1. Концентрация их в объеме жидкости больше, чем в поверхностном слое.
  2. Концентрация их в поверхностном слое больше, чем в объеме раствора.
  3. Увеличивают поверхностное натяжение.
  4. Накапливаются в объеме жидкости.
11. Чем больше заряд и меньше радиус сольватированного иона, тем его адсорбционная способность:
1. Больше.
  2. Меньше.
  3. Одинакова.
  4. Нет взаимосвязи между данными параметрами.
12. Адсорбция газов на твердом адсорбенте возрастет с:
1. Увеличением температуры.
  2. Уменьшением давления.
  3. Уменьшением удельной поверхности.
  4. Повышением давления.
13. В ПАВ относятся: А) сахароза, Б) олеат натрия, В) желчные кислоты, Г) липиды:
1. Все.
  2. Б, В, Г.
  3. Б, Г, А.
  4. Б, В.
14. Избирательная адсорбция ионов подчиняется правилу:
1. Вант – Гоффа.
  2. Дюкло – Траубе.
  3. Панета – Фаянса.
  4. Ребиндера.
15. Во сколько раз поверхностная активность этановой кислоты больше или меньше поверхностной активности бутановой кислоты такой же молярной концентрации?
1. Больше в 9,4 раза.
  2. Меньше в 9,6 раз.
  3. Меньше в 6,4 раза.
  4. Больше в 3,5 раза.
16. Лучше всех в ряду ионов:  $Cs^+$ ,  $Li^+$ ,  $Na^+$ ,  $K^+$  будет адсорбироваться:
1.  $Cs^+$ .
  2.  $Li^+$ .
  3.  $Na^+$ .
  4.  $K^+$ .
17. При адсорбции ПАВ на границе раздела фаз величина поверхностной активности ( $\sigma$ ) и величина адсорбции ( $\Gamma$ ) имеют

	<p>следующие значения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>g &lt; 0, \quad \Gamma &lt; 0.</math></li> <li>2. <math>g &gt; 0, \quad \Gamma &gt; 0</math></li> <li>3. <math>g &lt; 0, \quad \Gamma &gt; 0.</math></li> <li>4. <math>g &gt; 0, \quad \Gamma &lt; 0</math></li> </ol> <p>18. 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 длины углеводородного радикала.</li> <li>4. Нет верного утверждения.</li> </ol> <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_{\Pi} = S / \sigma.</math>    2. <math>G_{\Pi} = S \cdot \sigma.</math>    3. <math>G_{\Pi} = \sigma / S.</math>    4. <math>G_{\Pi} = \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 рН (4 или 9) будет достигнуто наиболее эффективное разделение методом электрофореза белковой смеси из сывороточного альбумина (<math>pI = 4,6</math>) и гемоглобина (<math>pI = 6,7</math>)? Ответ поясните.</li> <li>4. Слюна представляет собой коллоидный раствор. Ядро мицеллы состоит из фосфата кальция <math>Ca_3(PO_4)_2</math>. В слабокислой среде слюны преобладают ионы <math>HPO_4^{2-}</math>. Требуется установить строение мицеллы в слабокислой среде <math>pH = 6,3 - 6,9</math> 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</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. Строение комплекса тетрагидроксидкалия. Вывести <math>K_{\text{нест.}}</math>,</li> </ol>

компетенции см. ниже)	<p>что характеризует <math>K_{\text{нест.}}</math> ?</p> <p>3. Буферная емкость крови и сыворотки крови, почему определение буферной емкости проводится только по кислоте и почему <math>V_k</math> сыворотки крови в 2 раза меньше, чем цельной крови?</p>
-----------------------	---

### 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. 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)
2. Способы выражения состава вещества (массовая доля, титр, молярная и моляльная концентрации, молярная концентрация эквивалента (нормальность), мольная доля). (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
3. 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)
4. 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)
5. Осмотическое давление крови. Гипо-, гипер- и изотонические растворы. Изотонический коэффициент. Плазмолиз и гемолиз. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-9)
6. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Определение рН водных растворов сильных и слабых кислот и оснований. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
7. Буферные растворы. Классификация буферных систем. Механизм буферного действия на примере ацетатного буфера. Расчет рН буферных систем и факторы, влияющие на эту величину. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
8. Буферные системы крови: гидрокарбонатная, фосфатная, гемоглобиновая, белковая. Роль буферных систем в организме человека. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7; ОПК-9)
9. Строение комплексных соединений. Константа нестойкости и устойчивости комплексных соединений. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7; ОПК-9)
10. Потенциометрический метод определения рН растворов. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7; ОПК-9)
11. Поверхностное натяжение. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7; ОПК-9)
12. ПАВ. ПИВ. Роль в организме и применение в медицине. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-9)
13. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
14. Адсорбция на подвижных и неподвижных границах. Изотерма адсорбции Гиббса. Хроматография. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
15. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Примеры ДСи в природе и организме. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
16. Способы получения и очистки коллоидных растворов. Свойства коллоидных систем. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)

17. Коагуляция коллоидных растворов. Факторы, снижающие устойчивость коллоидов. Правило Шульца-Гарди. Порог коагуляции. Коагулирующая способность. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7)
18. Свойства растворов ВМС. Биологическая роль онкотического давления. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7; ОПК-9)
19. Нарушение устойчивости растворов ВМС. Высаливание. Денатурация. (ОК-1; ОПК-1; ОПК-7; ОПК-9)
20. 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.
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.
3. Какой объем 5 М раствора магнезии ( $MgSO_4$ ) необходимо взять для приготовления 400 мл 25% раствора, с плотностью  $\rho = 1,2$  г/мл, используемого медиками в качестве слабительного средства?
4. В медицинской практике часто пользуются 0,9% раствором хлорида натрия. Вычислите его молярную концентрацию и титр, принимая плотность равной 1 г/мл. Рассчитайте массу соли, введенную в организм при вливании 400 мл этого раствора.
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?
6. Какой объем 12% раствора хлорида натрия ( $\rho = 1,06$  г/мл) необходимо взять, для приготовления 0,2 л раствора хлорида натрия объемом 250 мл.
7. Какой из растворов является изотоническим к плазме крови: 0,1 М глюкозы  $C_6H_{12}O_6$ , 0,1 М сульфат алюминия или 0,1 М  $CaCl_2$ ? Рассчитайте осмолярность этих растворов в мОсм/л.
8. Рассчитайте осмотическое давление 1% раствора хлорида кальция ( $\rho = 1,02$  г/мл) при 310 К? Что произойдет с эритроцитами в этом растворе?
9. Рассчитайте концентрацию гидроксильных ионов  $[OH^-]$ , а также значение рН и рОН желчи, если  $[H^+] = 1 \cdot 10^{-8}$  М (в желчных путях).
10. Слюна представляет собой коллоидный раствор. Ядро мицеллы состоит из фосфата кальция  $Ca_3(PO_4)_2$ . В слабнокислой среде слюны преобладают ионы  $HPO_4^{2-}$ . Требуется установить строение мицеллы в слабнокислой среде рН = 6,3-6,9 и строение мицеллы при увеличении кислотности в ротовой полости.
11. Опишите поведение эритроцитов в 1% растворе нитрата натрия с плотностью 1,04 г/мл при 35 °С.
12. Предстерилизационная очистка медицинских инструментов осуществляется в 2% растворе гидрокарбоната натрия, а в наличии имеется 0,24 М раствор  $NaHCO_3$ , с плотностью 1,01 г/мл. Можно ли данный раствор использовать для предстерилизационной очистки медицинских инструментов.



13. Рассчитать рН желудочного сока, если концентрация HCl 0,365%, плотность 1г/мл.
14. 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.
15. 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.
16. Рассчитайте активность 1% раствора HCl ( $\rho = 1,04$  г/мл), если коэффициент активности равен 0,830.
17. Рассчитать рН ацетатного буферного раствора, состоящего из 60 мл 0,2М раствора уксусной кислоты и 120 мл 0,01М раствора ацетата натрия при  $pK(CH_3COOH) = 4,76$ .
18. Рассчитайте температуру кипения и замерзания физиологического раствора хлорида натрия ( $K_{эб}=0,52$  кг·К/моль).
19. 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?
20. 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?

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) основная литература

1. Слесарев, В. И. Химия. Основы химии живого : учебник для вузов / В. И. Слесарев. - 8-е изд., стереотип. - Санкт-Петербург : Химиздат, 2018. - 784с. : ил. - гриф. - ISBN 978-5-93808-321-9
2. Слесарев, В. И. Химия. Основы химии живого : учебник для вузов / В. И. Слесарев. - 7-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Химиздат, 2017. - 784 с. : ил. - гриф. - ISBN 978-5-93808-283-0.

### б) дополнительная литература

1. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Химия" для студентов I курса обучающихся по специальностям: 060201 "Стоматология", 060101 "Лечебное дело", 060103 "Педиатрия" / ГБОУ ВПО ВГМА им. Н. Н. Бурденко, каф. химии ; сост.: Е. И. Рябинина [и др.]. – Воронеж : Изд-во ВГМА, 2013. - 27 с. : ил. – URL: <http://lib1.vrngmu.ru:8090/MegaPro/Download/MObject/677>. – Текст: электронный (дата обращения : 01.09.2020)
2. **Химия биогенных элементов** : учебно-методическое пособие для студентов медицинских вузов / ФГБОУ ВО "Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко" ; сост. : В. М. Клокова [и др.]. - Воронеж : ВГМУ, 2019. - 58 с. – URL: <http://lib1.vrngmu.ru:8090/MegaPro/Download/MObject/809>. – Текст: электронный (дата обращения : 01.09.2020)

### г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: Интернет ресурсы:

Общая и биоорганическая химия: учеб. пособие / Е. И. Рябинина, Е. Е. Зотова, Н. М. Овечкина [и др.]. – Москва: Изд-во ИНФРА-М, 2019. – 235 с.  
<http://moodle.vsmaburdenko.ru/mod/folder/view.php?id=14317>

## 1. МАТЕРИАЛЬНО–ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации учебного процесса на кафедре имеются:

- химические лаборатории с газоснабжением и электроснабжением, а также снабженные лабораторной мебелью, включая химические мойки и вытяжные шкафы;
- помещения для лаборантской и для хранения оборудования и реактивов;

- лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным и другим демонстрационным оборудованием;
- справочные таблицы физико-химических величин. Информационные стенды и плакаты (периодическая таблица, таблица растворимости солей и др.);
- химические реактивы: кислоты, аминокислоты, щелочи, соли, органические растворители, ионообменные смолы, индикаторы, пищевые белки; некоторые биологические жидкости организма (модельные либо реальные), твердые адсорбенты и др.;
- лабораторное оборудование и посуда (бюретки, пробирки, чашки Петри, спиртовки, цилиндры, мерные и конические колбы, пипетки и др.);
- приборы: весы аналитические и технические, иономеры, электроды (хлорсеребряный, стеклянный), ареометры, электроплитка, термометры.

**Занятия проводятся по адресу: г. Воронеж, ул. Студенческая, 10**