

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Есауленко Игорь Эдуардович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 30.05.2023 11:51:18  
Уникальный программный ключ:  
691eebef92031be66ef61648f97525a2e2da8356

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

Утверждаю  
Декан стоматологического факультета  
проф. Харитонов Д.Ю.  
« 05 » \_\_\_\_\_ июня \_\_\_\_\_ 2019 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 «30» 05.2019 г., протокол № 11

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 05.06.2019 г., протокол № 5



	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 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>предварительного</p>	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	ОК - 1

<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> </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>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>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>– 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, лигандообменные, редокс;</li> <li>– 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 <b>covid – 19</b></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 физико-химических процессов, и химических превращений биологически важных веществ.</li> <li>– производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и других объектов, моделирующих внутренние среды организма.</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>

<ul style="list-style-type: none"> <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>– 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 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, pH 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	Познакомить с основными понятиями и	Механизм возникновения электродного потенциала. Электроды	2

	процессы	электрохимическим методом анализа.	сравнения и определения рН растворов. Уравнение Нернста. Гальванический элемент. Потенциометрия.	
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-Фаянса. Основы адсорбционной терапии, гемосорбции, применение в медицине ионитов.	2
6	Физико-химия дисперсных систем в функционировании 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 электрокинетический потенциал коллоидной частицы. Зависимость электрокинетического потенциала от различных факторов.	2
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. Застуднение 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	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	3

		рассчитывать количества компонентов для приготовления растворов.			номенклатурой IUPAC.	
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 (ареометрами, химической мерной посудой), для приготовления растворов разными методами.	3
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	Производить расчеты физико-химических параметров для решения ситуационных задач (рассчитывать температуру замерзания и температуру кипения раствора).	3

				концентрации веществ в растворах, способы приготовления растворов заданной концентрации	Пользоваться номенклатурой IUPAC.	
4	<p>Коллигативные свойства растворов (продолжение).</p> <p><b>Текущая аттестация по темам «Концентрация растворов. Коллигативные свойства растворов»</b></p>	<p>Рассмотреть практическое применение закона Вант-Гоффа для молекулярных растворов и растворов электролитов.</p> <p>Проверить знания студентов по темам «Концентрация растворов. Коллигативные свойства растворов»</p>	<p>Расчет осмотического давления и осмолярности растворов. Выполнение лабораторных работ: рост «искусственной клетки» Траубе; древовидное образование.</p> <p>Контрольная работа по темам «Концентрация растворов. Коллигативные свойства растворов»</p>	<p>Коллигативные свойства растворов (неэлектролитов и электролитов, растворы (какие и зачем), применяющиеся в медицине в зависимости от их осмотического давления). Способы выражения концентраций растворов.</p> <p>Электролитный баланс организма человека.</p> <p>Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами и приборами.</p>	<p>Производить расчеты физико-химических параметров для решения ситуационных задач (рассчитывать осмотическое давление, осмолярность, степень диссоциации).</p> <p>Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах</p> <p>Интерпретировать наблюдаемое явление в ходе лабораторных работ.</p> <p>Производить расчеты физико-химических параметров для решения ситуационных задач (рассчитывать</p>	3

					концентрации, осмотическое давление, осмомолярность, 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.	
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	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:	Основные типы химических равновесий (протолитические) в процессах жизнедеятельности (основные понятия, классификацию). Механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь. Буферную емкость и факторы, влияющие на	Производить расчеты физико-химических параметров для решения ситуационных задач (рН кислот, оснований, буферных систем, буферную емкость). Пользоваться номенклатурой IUPAC. Производить физико-	3

		его нарушения. равновесий.	приготовление буферных смесей; влияние кислоты и щелочи на рН буферного раствора; влияние разбавления на рН буферного раствора. Буферные системы крови. Доклад: Буферные системы крови.	нее. Формулы для рН кислот, сонований, буферных с Основные типы химических равновесий (протеолитические) в процессах жизнедеятельности. Механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного состояния организма (буферные системы крови, истем.	химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и других объектов, моделирующих внутренние среды организма. Интерпретировать результаты методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов.	
6	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.	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-	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	3



			<p>Выполнение лабораторной работы: определение общей жесткости воды трилонометрическим методом.</p> <p>Доклады:</p> <p>Номенклатура комплексных соединений.</p> <p>Механизм токсического действия CO, NO, нитратов, нитритов, озона, цианидов на организм.</p>	<p>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>Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами и приборами.</p>	<p>номенклатурой IUPAC.</p> <p>(называть комплексные соединения).</p> <p>Пользоваться учебной литературой, сетью Интернета для профессиональной деятельности.</p> <p>Пользоваться физическим и химическим оборудованием.</p>	
7	<p><b>Текущая аттестация по темам «рН растворов электролитов. Буферные растворы. Комплексные соединения».</b></p>	<p>Проверить знания студентов по темам «Растворы электролитов. Буферные растворы. КОС. Комплексные соединения».</p>	<p>Контрольная работа по темам «Растворы электролитов. Буферные растворы. Комплексные соединения».</p>	<p>Свойства воды и водных растворов неэлектролитов, электролитов. Физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях.</p> <p>Физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов гомеостаза в организме.</p> <p>Основные типы химических равновесий (протеолитические, лигандообменные) в процессах</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>Прогнозировать направление и результаты физико-химических процессов,</p>	3

				<p>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</p>	<p>и химических превращений биологически важных веществ.  Пользоваться номенклатурой ИУРАС.  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 (потенциометрическим метод при помощи электродов определения и сравнения определять рН биологических сред).</p>		
8	Равновесные	Ознакомить	с	Механизм возникновения	Физико-химические	Производить расчеты	3

	<p>электродные потенциалы. Строение и принцип работы гальванических элементов.</p> <p><b>Текущая аттестация по теме:</b>  <b>«Равновесные электродные процессы»</b></p>	<p>механизм возникновения электродного потенциала. Изучить электроды сравнения и определения рН растворов. Рассмотреть работу гальванического элемента.</p>	<p>электродного потенциала. Электроды сравнения и определения рН растворов. Уравнение Нернста. Гальванический элемент. Правила записи гальванических цепей. Контрольная работа по теме «Равновесные электродные процессы»  Выполнение лабораторной работы:  потенциометрический метод определения концентрации водородных ионов при помощи стеклянного электрода и рН-метра.</p>	<p>методы анализа в медицине (электрохимический) (механизм возникновения электродного потенциала. Электроды сравнения и определения рН растворов. Уравнение Нернста. Гальванический элемент. Правила записи гальванических цепей. Потенциометрию).</p>	<p>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 параметров для решения ситуационных задач (Составлять гальванические цепи. Рассчитывать ЭДС. рН растворов).</p>	
--	---	---	--	--	--	--

					Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах (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</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</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-</p>	3

			<p>адсорбция. Правило Панета-Фаянса.          Доклады:          Значение адсорбционных процессов в жизнедеятельности.</p>	<p>Дюкло-Траубе. Изотерма адсорбции.          Зависимость величины адсорбции от различных факторов. Избирательная адсорбция. Правило Панета-Фаянса).          Свойства растворов ПАВ.</p>	<p>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 патологических процессов.          Пользоваться учебной литературой, сетью Интернета для профессиональной деятельности.          Пользоваться физическим и химическим оборудованием.</p>	
10	<p>Хроматография.  <b>Тест-контроль по теме «Поверхностные явления»</b>          Дисперсные системы. Типы дисперсных систем.</p>	<p>Хроматография, классификация. Использование метода хроматографии в медицине.          Проверить знания студентов по теме «Поверхностные</p>	<p>Классификация дисперсных систем. Получение и очистка коллоидных растворов. Диспергирование. Физическая и химическая конденсация. Диализ, электродиализ,</p>	<p>Физико-химические методы анализа в медицине (хроматографический).</p>	<p>Производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и других объектов, моделирующих внутренние среды</p>	3

	Свойства дисперсных систем.	явления»	<p>ультрафильтрация.</p> <p>Физико-химические принципы функционирования искусственной почки.</p> <p>Выполнение лабораторных работ: 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:</p> <p>Хроматографические методы разделения и анализа веществ.</p>		<p>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 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>	
--	-----------------------------	----------	---	--	--	--

					Прогнозировать эффективность коагулирующего 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	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 действия электролита

				<p>потенциала от различных факторов. Устойчивость и коагуляция коллоидов. Виды и факторы устойчивости. Теория электролитической коагуляции. Порог коагуляции и его определение, правило Шульце-Гарди.</p>	на золь.	
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. 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</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>номенклатурой ИУРАС. 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. Причины аномальной вязкости растворов ВМС.</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

				Осмотическое давление растворов биополимеров. ИЭС. ИЭТ и методы ее определения. Мембранное равновесие Доннана). (факторы, вызывающие денатурацию и высаливание белков). Физико-химические методы анализа в медицине (клинические реакции по обнаружению белка в биологических жидкостях).		
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»	Материал изученной дисциплины «Химия» Физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях. Способы выражения концентрации веществ в растворах, способы приготовления растворов заданной концентрации Коллигативные свойства растворов. Основные типы химических равновесий (протеолитические,	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,	3

				<p>лигандообменные, окислительно-восстановительные) в процессах жизнедеятельности. Механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного состояния организма. 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. Роль биогенных элементов и их соединений в живых организмах, Физико-химические методы анализа в медицине (электрохимический, хроматографический).</p>	<p>и химических превращений биологически важных веществ. Пользоваться номенклатурой IUPAC. ,пользоваться справочными материалами.</p>	
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	<p><b>Целью</b> самостоятельной работы студентов является повышение уровня их подготовки к дальнейшему успешному освоению последующих дисциплин и эффективной профессиональной деятельности.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <p><i>для овладения знаниями:</i> чтение текста (учебника, лекционного материала, дополнительной литературы); работа со справочниками; использование компьютерной техники и Интернета и др.;</p> <p><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; подготовка докладов, тестирование, выполнение лабораторных работ, обработка экспериментальных данных, решение ситуационных задач.</p>	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		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		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	Подготовка к ПЗ, подготовка ТК, решение типовых ситуационных задач (СЗ), подготовка докладов,		О1-2, Д1 Электронный курс	8

неподвижной поверхностях раздела. Хроматография.	подготовка к лабораторным работам, подготовка к ПК		<a href="http://moodle.vsmaburdenko.ru/course/view.php?id=87">http://moodle.vsmaburdenko.ru/course/view.php?id=87</a>	
Дисперсные системы.	Подготовка к ПЗ, подготовка ТК, решение типовых ситуационных задач (СЗ), подготовка докладов, подготовка к лабораторным работам, подготовка к ПК		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 литературы); работа со справочниками; использование компьютерной техники и Интернета и др.; <b>для закрепления и систематизации знаний:</b> работа над учебным материалом (учебника, дополнительной литературы); составление плана и тезисов ответа; тестирование,	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
Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия»	Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине «Химия»	<b>Задачи: для овладения знаниями:</b> чтение текста (учебника, , дополнительной литературы); работа со справочниками; использование компьютерной техники и Интернета и др.; <b>для закрепления и систематизации знаний:</b> работа над учебным материалом (учебника, дополнительной литературы); составление плана и тезисов ответа; тестирование,		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					
		ОК1	ОК8	ОПК1	ОПК7	ОПК9	Общее количество компетенций
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 СО, NO, нитратов, нитритов, озона, цианидов на организм.
2. Биоконсервация и витрификация биологических объектов.
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**

<i>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</i>	
<i>ОПК – 7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</i>	
<i>ОПК 9 Способность к оценке физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач</i>	
Для текущей аттестации №1 <b><u>Контрольные вопросы</u></b>	по теме «Концентрация растворов. Коллигативные свойства растворов» <b>Вариант №1</b>

	<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>по теме «Буферные растворы. 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 раствора гидрофосфата натрия и 10 мл 0,5М раствора дигидрофосфата натрия, если <math>\text{pK}(\text{H}_2\text{PO}_4^-) = 6,86</math>.</li> <li>3. Буферные системы крови. Механизм самого мощного буфера плазмы крови.</li> <li>4. Комплексные соединения, строение, классификация. Полидентантные комплексные соединения в клетке организма.</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 №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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определите pH крови, если ЭДС цепи, состоящей из водородного и нормального водородного электродов равна</li> </ol>



	<p>0,412В при температуре 20<sup>0</sup>С. 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. 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 style="text-align: center;">по теме «Поверхностные явления»</p> <p style="text-align: center;"><b>Вариант №1</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Выберите один правильный ответ</b></p> <p>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>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>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>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 воздействия.</li> <li>4. Нет верного утверждения.</li> </ol> <p>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>ПИВ – это вещества, у которых поверхностная активность:</p>

1.  $< 0$ .
2.  $> 0$ .
3.  $= 0$ .
4.  $= 1$ .

Какие вещества понижают поверхностное натяжение крови?

1. Электролиты.
2. Белки.
3. Глюкоза.
4. Фосфаты.

Какое из веществ обладает наибольшей поверхностной активностью?

1.  $C_2H_5OH$ .
2.  $NaCl$ .
3.  $C_{17}H_{33}COOH$ .
4.  $C_{10}H_{21}OH$ .

Поглощение вещества всей массой адсорбента называется:

1. Адсорбцией.
2. Абсорбцией.
3. Адгезией.
4. Когезией.

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.

Чем больше заряд и меньше радиус сольватированного иона, тем его адсорбционная способность:

1. Больше.
2. Меньше.
3. Одинакова.
4. Нет взаимосвязи между данными параметрами.

Адсорбция газов на твердом адсорбенте возрастет с:

1. Увеличением температуры.
2. Уменьшением давления.
3. Уменьшением удельной поверхности.
4. Повышением давления.

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.

Избирательная адсорбция ионов подчиняется правилу:

1. Вант – Гоффа.
2. Дюкло – Траубе.
3. Панета – Фаянса.
4. Ребиндера.

Во сколько раз поверхностная активность этановой кислоты больше или меньше поверхностной активности бутановой кислоты такой же молярной концентрации?

	<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>Лучше всех в ряду ионов: Cs<sup>+</sup>, Li<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> будет адсорбироваться:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cs<sup>+</sup>.</li> <li>2. Li<sup>+</sup>.</li> <li>3. Na<sup>+</sup>.</li> <li>4. K<sup>+</sup>.</li> </ol> <p>17. При адсорбции ПИВ на границе раздела фаз величина поверхностной активности (g) и величина адсорбции (Г) имеют следующие значения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. g &lt; 0, Г &lt; 0.</li> <li>2. g &gt; 0, Г &gt; 0</li> <li>3. g &lt; 0, Г &gt; 0.</li> <li>4. g &gt; 0, Г &lt; 0</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. G<sub>П</sub> = S / σ.    2. G<sub>П</sub> = S · σ.    3. G<sub>П</sub> = σ / S.    4. G<sub>П</sub> = σ · dS.</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 (pI = 4,6) и гемоглобина (pI = 6,7)? Ответ поясните.</li> <li>4. Слюна представляет собой коллоидный раствор. Ядро мицеллы</li> </ol>

	<p>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 <math>\text{pH} = 6,3 - 6,9</math> и строение мицеллы при увеличении кислотности в ротовой полости.</p> <p>5. Специфические свойства растворов ВМС. Осмотическое давление растворов биополимеров.</p>
<p>Для промежуточной аттестации</p> <p><b><u>Контрольные вопросы</u></b></p> <p>(Реализуемые компетенции см. ниже)</p>	<p style="text-align: center;">БИЛЕТ №1</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 тетрагидроксидцинката калия. Вывести <math>K_{\text{нест.}}</math>, что характеризует <math>K_{\text{нест.}}</math> ?</li> <li>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?</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. 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 pH 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 pH 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 магнесии ( $MgSO_4$ ) 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 1г/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 0,2н раствора хлорида натрия объемом 250 мл.
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.
8. Рассчитайте осмотическое давление 1% раствора хлорида кальция ( $\rho = 1,02$  г/мл) при 310К? 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 слабокислой среде слюны преобладают ионы  $HPO_4^{2-}$ . Требуется установить строение мицеллы в слабокислой 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 0,24М 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°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. Рябина [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. Рябина, 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**