

**23 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России)**

УТВЕРЖДАЮ  
И. о. проректора по учебной работе,  
д.м.н., профессор Р.М. Рагимов  
*Рагимов*  
по учебной работе  
31  
» мая 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**« ХИМИЯ »**

Индекс дисциплины по учебному плану: **Б 1. 0. 04**

Специальность: **31.05.03 Стоматология**

Уровень высшего образования: **специалитет**

Квалификация выпускника: **врач-стоматолог**

Факультет: **стоматологический**

Кафедра **общей и биологической химии**

Форма обучения: **очная**

Курс: **1**

Семестр: **I**

Всего трудоёмкость: **3 з.е. / 108 часов**

Лекции: **14 часов**

Практические занятия: **36 часа**

Лабораторные занятия: **14 часа**

Самостоятельная работа обучающегося : **44 часов**

Форма контроля: **зачет** в I семестре

**Махачкала 2023**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС 3++ ВО по направлению подготовки (специальности) 31.05.03. Стоматология (уровень высшего образования – специалитет), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 984 от 12 августа 2020 г.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры общей и биологической химии от 23 мая 2023 г., протокол № 9.

Рабочая программа согласована:

1. Директор НМБ ДГМУ \_\_\_\_\_ (В.Р. Мусаева)
  2. УУМР и ККО \_\_\_\_\_ (А.М. Каримова)
  3. Декан стоматологического факультета \_\_\_\_\_ (Т.А. Абакаров)
- Заведующий кафедрой, д.м.н., проф. \_\_\_\_\_ (Э.Р. Нагиев)

Разработчик рабочей программы  
Зав.учебной работой кафедры общей и биологической химии, к.х.н., доц. \_\_\_\_\_ (Д.П. Бабаева)

Рецензенты:

1. Заведующий кафедрой биофизики, информатики и медаппаратуры ДГМУ, д.п.н., доц. \_\_\_\_\_ (Р.М. Абдулгалимов)
2. Заведующий кафедрой фармакологии ДГАУ, д.б.н., проф. \_\_\_\_\_ (А.А. Алиев)

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Химия» относится к обязательной части учебного плана образовательной программы по специальности 31.05.03 Стоматология.

**Цель** освоения дисциплины «Химия» – формирование способности к использованию системных знаний о физико-химической сущности и механизмах химических процессов как основы для последующей учебной и профессиональной деятельности.

**Задачи** дисциплины: – сформировать базисные знания о физико-химической сущности, механизмах и закономерностях процессов, происходящих в живом организме, об основах современных химических и физико-химических методов, применяемых в медицинской науке и практике.

## II. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<b>ОПК-8.</b> Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач .	<b>ИД-1о</b> пк-8 Способен использовать основные физико-химические понятия и методы при решении профессиональных задач <b>ИД-3о</b> пк-8 Способен использовать основные естественнонаучные понятия и методы исследования при решении профессиональных задач .
<p>В результате освоения дисциплины студент должен</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов гомеостаза в организме: теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие на смещение равновесия биохимических процессов;</li><li>- основы химии биогенных элементов, их роль в жизнедеятельности организма;</li><li>- суть металлолигандного баланса в организме и причины его нарушения.</li></ul> <p><input type="checkbox"/> физико-химические основы поверхностных явлений, дисперсных систем, высокомолекулярных соединений, их сущность, роль в обмене веществ, базисные принципы их использования в медицине;</p> <p>-химическую природу, строение и функции биологически важных органических соединений (нуклеиновых кислот, природных белков, углеводов, жиров, водорастворимых и жирорастворимых витаминов, гормонов и др.) в обеспечении нормального функционирования здорового организма человека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний и вирусных инфекций: ОРВИ, гриппа, COVID - 19.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> прогнозировать направление, полноту и результаты химических и физико-химических процессов, опираясь на теоретические положения химии, результаты вычислений и наблюдений;</li><li><input type="checkbox"/> объяснять причины и последствия изменений направления, полноты и результатов химических и физико-химических процессов, протекающих в организме человека;</li><li>- производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и лекарственных препаратов;</li><li>-классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах;</li></ul>	

прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп); анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения;

- производить наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы;
- прогнозировать протекание реакций разных типов ,учитывая их конкурирующий характер;
- научно обосновывать полученные результаты;
- решать типовые практические задачи и овладеть теоретическим минимумом на более абстрактном уровне;
- представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде графиков и таблиц;
- проводить статистическую обработку полученных результатов.

**Владеть:**

- терминологией;
- техникой проведения качественных реакций на некоторые биологически важные соединения и лекарственные средства;
- представлениями об основных химических и физико-химических методах исследования и технологиях, используемых в медицине; навыками анализа и расчета параметров важнейших химических и физико-химических процессов;
- базисными навыками получения и обработки данных химического эксперимента, их использования в медицинской практике; расчетов состава и приготовления растворов.

### **III. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина «Химия » входит в базовую часть рабочего учебного плана подготовки по специальности 33. 05. 03 **Стоматология** с индексом Б1.0.04.

В соответствии с действующим учебным планом данная дисциплина изучается в первом семестре .

Материал дисциплины опирается на приобретенные ранее знания по биологии, математике, физике .Дисциплина «Химия» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: биологическая химия , нормальная и патофизиология, фармакология, токсикологическая химия, гигиена, внутренние болезни и физиотерапия.

Освоение компетенций в процессе изучения дисциплины способствует формированию знаний, умений и навыков, позволяющих осуществлять эффективную работу по реализации следующих видов задач профессиональной деятельности: терапевтическая и научно-исследовательская.

### **IV. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

Виды работы	Количество часов в семестре
Контактная работа (всего), в том числе:	<b>62</b>

Аудиторная работа		<b>62</b>
Лекции (Л)		<b>14</b>
Лабораторные занятия(ЛЗ)		<b>14</b>
Практические занятия (ПЗ)		<b>34</b>
Самостоятельная работа обучающегося (СРО)		<b>46</b>
Вид промежуточной аттестации		зачет
ИТОГО: Общая трудоемкость	а.ч.	<b>108</b>
	з.е.	<b>3</b>

## V. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении

№ п/п	Контролируемые компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3	4
1.1	ОПК-8 ИД-1 <sub>ОПК-8</sub> ИД-3 <sub>ОПК-8</sub>	Элементы химической термодинамики, термодинамики растворов и химической кинетики	<b>Теоретические основы термодинамики и биоэнергетики</b> Понятие термодинамической системы. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса. Применение первого начала термодинамики к биосистемам. Энтропия. Энергия Гиббса. Прогнозирование направления самопроизвольно протекающих процессов Принцип энергетического сопряжения. <b>Химическая кинетика и катализ</b> Химическая кинетика. Скорость реакции. Закон действующих масс. Молекулярность и порядок реакции. Зависимость скорости от концентрации и температуры. Уравнение Аррениуса. Гомо- и гетерогенный катализ. Понятие о ферментах как биологических
1.2	ОПК-8 ИД-1 <sub>ОПК-8</sub> ИД-3 <sub>ОПК-8</sub>	Основные типы химических равновесий и процессов в функционировании живых систем.	<b>Химическое равновесие</b> Обратимые и необратимые реакции, константы химического равновесия. Прогнозирование смещения химического равновесия. Буферное действие. Понятие о гомеостазе и стационарном состоянии живого организма. <b>Учение о растворах</b> Роль воды в жизнедеятельности. Коллигативные свойства растворов. Закон Рау-

			<p>ля. Осмос и осмотическое давление: закон Вант-Гоффа. Понятие о изоосмии. Роль осмоса в биологических системах. Плазмолиз, гемолиз.</p> <p><b>Протолитические равновесия и процессы</b></p> <p>Протолитическая теория. Диссоциация воды. Образование водородных связей как фактор самоорганизации живых систем. рН-водородный показатель. Буферные растворы и буферные системы. Теория кислотно-основного равновесия как основа для усвоения закономерностей функционирования протолитических буферных систем крови, лимфы и других биологических жидкостей.</p> <p><b>Гетерогенные равновесия и процессы в организме</b></p> <p>Условия образования и растворения осадков. Константа растворимости и растворимость. Явление изоморфизма</p>
1.3	<p>Опк-8 ИД-1<sub>Опк-8</sub> ИД-3<sub>Опк-8</sub></p>	<p>Биологически активные низкомолекулярные неорганические вещества (строение, свойства, участие в функционировании живых систем).</p>	<p><b>Химия биогенных элементов</b></p> <p>Понятие о биогенности химических элементов. Макро- и микроэлементы. Биосфера. Круговорот биогенных элементов. Куммулирование биогенных элементов живыми системами. Классификация элементов по их функциональной роли в организме. Экологические аспекты химии биогенных элементов.</p> <p><b>Химия элементов d -блока</b></p> <p>Электронные структуры атомов и катионов. Наиболее важные биогенные элементы d -блока - биометаллы: хром-медь, молибден. Окислительно-восстановительные свойства: закономерности устойчивости степеней окисления, диспропорционирование промежуточных степеней окисления. Устойчивость в условиях организма степени окисления. Комплексные соединения d-элементов. Классификация комплексов по заряду и природе лигандов. Координационная теория Вернера. Номенклатура комплексных соединений. Основы лигандообменных равновесий и процессов. Ионные равновесия в растворах комплексных соединений. Константы нестойкости. Роль комплексных соединений в жизнедеятельности организма. Их применение в терапии, экологии.</p> <p>Краткая сравнительная характеристика и медико-биологическое значение соединений железа, молибдена, вольфрама, ко-</p>

			бальта, никеля, меди, серебра, цинка, ртути. Экологические аспекты токсического действия солей ртути, кадмия. Механизм запуска пероксидного окисления. Образование супероксидных ион-радикалов .
1.4	ОПК-8 ИД-1 <sub>ОПК-8</sub> ИД-3 <sub>ОПК-8</sub>	Физическая химия поверхностных явлений в функционировании живых систем.	<b>Физическая химия поверхностных явлений и свойства дисперсных систем</b> Поверхностная энергия Гиббса. Адсорбция. Уравнение Гиббса. Поверхностно-активные и поверхностно неактивные вещества. Ориентация молекул в поверхностном слое и структура биомембран. Строение мицеллы. <b>Адсорбция</b> Адсорбционные равновесия и процессы на неподвижных и подвижных границах раздела фаз. Уравнение Лэнгмюра. Явления адсорбции в биологии и медицине.
1.5	ОПК-8 ИД-1 <sub>ОПК-8</sub> ИД-3 <sub>ОПК-8</sub>	Физическая химия дисперсных систем в функционировании живых систем.	<b>Дисперсные системы</b> Классификация дисперсных систем. Мицеллообразование в растворах ПАВ. Получение, свойства и очистка коллоидных растворов. Принципы устойчивости коллоидных растворов. Явления коагуляции.
2.1	ОПК-8 ИД-1 <sub>ОПК-8</sub> ИД-3 <sub>ОПК-8</sub>	Поли - и гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности.	Специфическая реакционная способность полифункциональных и гетерофункциональных органических соединений.
2.2	ОПК-8 ИД-1 <sub>ОПК-8</sub> ИД-3 <sub>ОПК-8</sub>	Биополимеры и их структурные компоненты.	Биологически важные гетероциклические соединения. $\alpha$ -Аминокислоты, пептиды, белки. Углеводы (моно-, ди- и полисахариды). Нуклеиновые кислоты, нуклеотидные коферменты.

## 5.2. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебной работы

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы, час.				Всего
		Аудиторная		Внеаудиторная		
		Л	ЛЗ	ПЗ	СРО	

<b>1.1</b>	Элементы химической термодинамики, термодинамики растворов и химической кинетики.		<b>3</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>17</b>
<b>1.2</b>	Основные типы химических равновесий и процессов в функционировании живых систем.	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>21</b>
<b>1.3</b>	Биологически активные низкомолекулярные неорганические вещества (строение, свойства, участи в функционирование живых систем).	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>13</b>
<b>1.4</b>	Физическая химия поверхностных явлений в функционировании живых систем.	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>9</b>
<b>1.5</b>	Физическая химия дисперсных систем в функционировании живых систем.	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>9</b>
<b>2.1</b>	Поли - и гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности	<b>2</b>		<b>5</b>	<b>4</b>	<b>11</b>
<b>2.2</b>	Биополимеры и их структурные компоненты.	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>28</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>зачет</b>				
<b>Итого за семестр:</b>		<b>14</b>	<b>14</b>	<b>38</b>	<b>42</b>	<b>108</b>

### 5.3. Тематический план лекций

<b>№</b> раздела	<b>Наименование раздела</b>	<b>Темы лекций</b>	<b>Кол-во часов в семестре</b>
<b>1.2</b>	Основные типы химических равновесий и процессов в функционировании живых систем.	Л1.Протолитические процессы и равновесие.	<b>2</b>
<b>1.3</b>	Биологически активные низкомолекулярные неорганические вещества (строение, свойства, участи в функционирование живых систем).	Л2.Химия биогенных элементов. Комплексные соединения.	<b>2</b>
<b>1.4</b>	Физическая химия поверхностных явлений в функционировании живых систем	Л3.Физическая химия поверхностных явлений.	<b>2</b>



1.5	Физическая химия дисперсных систем в функционировании живых систем.	Л4. Физическая химия дисперсных систем. Коллоидные растворы.	2
2.1	Поли- и гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности	Л5. Поли- и гетерофункциональные органические соединения.	2
2.2	Биополимеры и их структурные компоненты.	Л6. Биологически важные гетероциклические соединения.	2
		Л7. Нуклеиновые кислоты.	2
.		Итого:	14

#### 5.4. Практические занятия

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование практических занятий	Формы текущего контроля *	Количество часов в семестре
1	Элементы химической термодинамики, термодинамики растворов и химической кинетики	ПЗ.1. Вводное занятие	Т,Р	2
		ПЗ.2,3 Термодинамика	С,РЗ,Кр№1,Т,Р	3
		ПЗ.4. Кинетика и катализ	Т,Р	1
2	Основные типы химических равновесий и процессов в функционировании живых систем.	ПЗ.5. Химическое равновесие	С,Т, Кр№2,Р	1
		ПЗ.6. Растворы. Коллигативные свойства растворов	С, СЗ,Т,Р	1
		ПЗ.7. Кислотно-основное равновесие. Гидролиз солей	С,Т, СЗ,Р	1
		ПЗ.8. Буферные системы. Буферная емкость.	С,СЗ,РЗ,Т,Р	2
		ПЗ.9 Коллигативные свойства растворов. Кислотно-основное равновесие. Гидролиз солей. Буферные системы.	Кол№1	2
3	Биологически активные низкомолекулярные неорганические вещества (строение, свойства, участие в функционировании живых систем )	ПЗ.10 .Биогенные элементы. Комплексные соединения.	Т,Р,Кр№3	2
		ПЗ.11 Гетерогенные процессы и равновесия.	Т,С,РЗ	2

4	Физическая химия поверхностных явлений в функционировании живых систем.	ПЗ.12.Поверхностные явления.	С , Р.	2
		ПЗ.13.Гетерогенные процессы. Поверхностные явления.	Кол№2	2
5	Физическая химия дисперсных систем в функционировании живых систем.	ПЗ.14.Дисперсные системы. Коллоидные растворы.	С.Пр.	2
		ПЗ.15.Устойчивость коллоидных систем. Коагуляция.	С,Т,Кр№4	2
6	Поли - и гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности.	ПЗ.16,17.Поли- и гетерофункциональные соединения.	Р.Т.Пр,С.	2
		ПЗ.18.Омыляемые липиды.	С,Т,Пр,Р.	1
		ПЗ.19.Гетерофункциональные производные бензола как лекарственные средства. Азотсодержащие биологически важные гетероциклические соединения.	С,Т,Пр.	2
7	Биополимеры и их структурные компоненты.	ПЗ.20.Белки и пептиды.	С.Т.Пр.	1
		ПЗ.21.Углеводы	С.Т.Пр,Р.	1
		ПЗ.22.Нуклеиновые кислоты	С.Т.Пр,Р.	2
		ПЗ.23.Рубежный контроль	Кол№3	2
		ПЗ.24.Зачетное занятие.		2
<b>ИТОГО:</b>				<b>38</b>

*Формы текущего контроля успеваемости (с сокращениями): Т – тестирование, Пр – оценка освоения практических навыков , Р – написание и защита реферата, С – собеседование по контрольным вопросам, Кол-коллоквиум, Кр -контрольная работа , СЗ- ситуационные задачи, РГЗ –расчетно-графическая задача, РЗ-расчетные задачи.*

## 5.5. Лабораторные занятия

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование лабораторных занятий	Формы текущего контроля	Количество часов в семестре
1.1	Элементы химической термодинамики, термодинамики растворов и химической кинетики	ЛЗ.1. Определение теплового эффекта химической реакции	П.р	1
		ЛЗ.2. Скорость химической реакции. Катализ	РГЗ	1
1.2	Основные типы химических равновесий и процессов в функционировании живых систем.	ЛЗ.3. Химическое равновесие	П.р	1
		ЛЗ.4. Осмос, осмотическое давление. Рост искусственной клетки Траубе	П р	1
		ЛЗ.5. Кислотно-основное равновесие. Гидролиз солей	Пр	1
		ЛЗ.6. Свойства буферных растворов.	П.р	1
1.3	Биологически активные низкомолекулярные неорганические вещества (строение, свойства, участие в функционировании живых систем )	ЛЗ.7. Комплексные соединения и их свойства.	П.р	1
		ЛЗ.8. Изучение условий растворения и образования осадков.	П.р	1
1.4	Физическая химия поверхностных явлений в функционировании живых систем.	ЛЗ.9. Сорбционные явления	Пр	1
1.5	Физическая химия дисперсных систем в функционировании живых систем.	ЛЗ.10. Получение и свойства коллоидных растворов.	П.р	1
		ЛЗ.11 Коагуляция коллоидов электролитами	П.р	1
2.1	Поли- и гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности.	ЛЗ.12. Открытие щавелевой кислоты в виде кальциевой соли. Образование хелатного соединения винной кислоты с гидроксидом меди(II).  ЛЗ.13. Окисление олеиновой кислоты раствором перманганата калия.	П.р	1

2.2	Биополимеры и их структурные компоненты.	ЛЗ.14. Качественные реакции на $\alpha$ -аминокислоты	П.р	1
		ЛЗ.15. Проба Троммера, реакция Селиванова, восстановление аммиачного раствора гидроксида серебра глюкозой, отсутствие восстанавливающей способности у сахарозы. Качественная реакция на крахмал.	П.р	1
<b>ИТОГО:</b>				<b>14</b>

Формы текущего контроля успеваемости (с сокращениями): РГЗ – расчетно-графическая задача, Пр – оценка освоения практических навыков .

## 5.6. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы по дисциплине

### 5.6.1. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине

№	Раздел дисциплины	Виды СРС	Всего часов	*Форма контроля
1.1	Элементы химической термодинамики, термодинамики растворов и химической кинетики	Реферативные сообщения с подготовкой мультимедийных презентаций Подготовка к контрольной работе , тестированию, лабораторной работе.	8	С РЗ Р Т Пр Кр№1
1.2	Основные типы химических равновесий и процессов в функционировании живых систем	Расчетно-графическая задача. Реферативные сообщения с подготовкой мультимедийных презентаций. Подготовка к контрольной работе ,коллоквиуму и лабораторной работе.	8	РГЗ СЗ Пр Кол№1 Кр№2 С
1.3	Биологически активные низкомолекулярные неорганические вещества (строение, свойства, участие в функционирование живых систем)	Реферативные сообщения с подготовкой мультимедийных презентаций Подготовка к тестированию, контрольной работе, лабораторной работе. Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной информационной системе ДГМУ.	4	Р Т Пр Кр№3 С
1.4	Физическая химия поверхностных явлений в функционировании живых систем.	Реферативные сообщения по заданию преподавателя с подготовкой мультимедийных презентаций. Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронно-информационной системе ДГМУ. Подготовка к тестиро-	4	С Р Т Кол№2

		ванию ,подготовка к коллоквиуму, лабораторной работе.		
1.5	Физическая химия дисперсных систем в функционировании живых систем.	Реферативные сообщения с подготовкой мультимедийных презентаций . Подготовка к контрольной работе, лабораторной работе	4	Кр№4 Р С Пр
2.1	Поли - и гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности.	Подготовка к практическим заданиям. Подготовка к текущему тестовому контролю. Выполнение внеаудиторных заданий – реферат.	4	Пр,Р,Т,С
2.2	Биополимеры и их структурные компоненты.  Подготовка к зачету	Подготовка к практическим заданиям. Выполнение внеаудиторных заданий – реферат. Подготовка к рубежному контролю.  Повторение и закрепление изученного материала (работа с лекционным материалом, учебной литературой).	10	Пр,Р,С,Кол№3  С
<b>Итого</b>			<b>42</b>	

**\*Формой промежуточной аттестации является зачет.** *Формы текущего контроля успеваемости (с сокращениями): Т – тестирование, Пр – оценка освоения практических навыков , Р – написание и защита реферата, С – собеседование по контрольным вопросам, Кол-коллоквиум, Кр -контрольная работа СЗ- ситуационные задачи, РГЗ –расчетно-графическая задача, РК- рубежный контроль.*

#### 5.6.2. Темы рефератов по самостоятельной работе обучающихся:

### **1 РАЗДЕЛ 1.1 (ИД-1опк-8, ИД-3опк-8 )**

1. Живой организм и термодинамика.
2. Калорийность пищевых продуктов, принципы составления диет к рациону.
3. Энергия активации.
4. Термодинамический аспект химического равновесия.

### **РАЗДЕЛ 1.2 (ИД-1опк-8, ИД-3опк-8 )**

1. Направление протекания химической реакции.
2. Медико-биологическое значение осмоса и осмотического давления.
3. Физико-химические основы водно-электронного баланса в организме.
4. Ацидоз, алкалоз.
5. R-основное равновесие и щелочной резерв крови.
6. Состав и концентрации компонентов физиологических растворов.

### **РАЗДЕЛ 1.3 (ИД-1опк-8, ИД-3опк-8 )**

1. Медико-биологическая роль элементов s-блока.
2. Медико-биологическая роль элементов p-блока.
3. Медико-биологическая роль элементов d-блока.
4. Какие металлы выбирают себе лиганды? (Общее знакомство с концепцией Пирсона).
5. Строение и свойства комплексов переносчиков кислорода

### **РАЗДЕЛ 1.4 ( ИД-1опк-8, ИД-3опк-8 )**

1. Применение ПАВ в хирургии. Строение ПАВ. Механизм действия.
2. Адсорбция. Виды адсорбционной терапии.

### **РАЗДЕЛ 1.5 (ИД-1опк-8, ИД-3опк-8 )**

1. Мицеллообразование. Явление солубилизации в медицине и фармации.
2. Явления коагуляции, коллоидной защиты и пептизации в живом организме.

### **РАЗДЕЛ 2.1 (ИД-1опк-8, ИД-3опк-8 )**

1. Оптическая изомерия оксикислот. Рацемические смеси.
2. Реакции циклизации и элиминирования оксикислот.
3. Двух- и трехосновные оксикислоты. Их значение в биологии и медицине.
4. Салициловая кислота и ее производные.
5. Наличие  $\alpha$ -СН-кислотного центра в оксосоединениях как причина образования связи С-С в реакциях *in vivo*.

### **РАЗДЕЛ 2.2 (ИД-1опк-8, ИД-3опк-8 )**

1. Гетерополисахариды. Гиалурионовая кислота.
2. Гетерополисахариды. Хондроитинсульфаты
3. Гетерополисахариды. Гепарин.
4. Роль водородных связей в качестве фактора самоорганизации живых систем. Формирование водородных связей между структурами ДНК и РНК.
5. Химическая природа коронавируса SARS-CoV-2.
6. «Химера» и COVID-19.

## **VI. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Фонд оценочных средств в полном комплекте ,для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, разработан в форме самостоятельного документа в виде приложение к рабочей программе дисциплины. (Приложение 1)

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения рабочей программы дисциплины

Код контролируемой компетенции	Наименование раздела дисциплины	Формы контроля
ИД-1 <sub>ОПК-8</sub> ИД-3 <sub>ОПК-8</sub>	Элементы химической термодинамики, термодинамики растворов и химической кинетики.	Р, Т, РГЗ, Кр№1, Лр
ИД-1 <sub>ОПК-8</sub> ИД-3 <sub>ОПК-8</sub>	Основные типы химических равновесий и процессов в функционировании живых систем	С, Т, Р, Пр, Кр, Кол, СЗ, РГЗ
ИД-1 <sub>ОПК-8</sub> ИД-3 <sub>ОПК-8</sub>	Биологически активные низкомолекулярные неорганические вещества (строение, свойства, участи в функционирование живых систем)	Р, С, Пр, Кр
ИД-1 <sub>ОПК-8</sub> ИД-3 <sub>ОПК-8</sub>	Физическая химия поверхностных явлений в функционировании живых систем.	С, Р, Пр, Т, Кол
ИД-1 <sub>ОПК-8</sub> ИД-3 <sub>ОПК-8</sub>	Физическая химия дисперсных систем в функционировании живых систем.	С, Р, Пр, Кр
ИД-1 <sub>ОПК-8</sub> ИД-3 <sub>ОПК-8</sub>	Поли- и гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности.	С, Р, Пр, Т
ИД-1 <sub>ОПК-8</sub> ИД-3 <sub>ОПК-8</sub>	Биополимеры и их структурные компоненты.	С, Р, Пр, РК

#### 6.1.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля успеваемости дисциплине используют следующие оценочные средства:

**1) Типовые задания для оценивания результатов освоения компетенции на уровне «Знать»** (основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы) :

#### ТЕСТИРОВАНИЕ

#### Раздел 1.3 Биологически активные низкомолекулярные неорганические вещества.

ПЗ.10 .Биогенные элементы. Комплексные соединения

**Код контролируемой компетенции ОПК-8 ( ИД-1<sub>ОПК-8</sub> )**

#### Биогенные элементы

- Эндемические заболевания связаны: !с ростом человека  
!с особенностями организмов !с режимом сна и отдыха  
!+с биогеохимическим состоянием среды обитания !с весом человека
- Наличие в организме постоянной примеси ионов стронция наряду с ионами кальция объясняется: !различием размеров их ионов  
!+сходством размеров их ионов !различием строения их атомов
- К биогенным относятся элементы: !содержащиеся в пище  
!+необходимые для жизнедеятельности организма

- !попадающие в организм из окружающей среды  
!попадающие в организм из внутренней среды
- Во всех соединениях, содержащихся в живых организмах, водород имеет степень окисления:  $+1$   $0$   $-1$
  - Натрий и литий накапливаются:  
!во внутриклеточной жидкости !+во внеклеточной жидкости
  - Калий, рубидий и цезий накапливаются в организме :  
!+во внутриклеточной жидкости !во внеклеточной жидкости
  - В организме натрий находится в виде солей: !хлоридов !фосфатов  
!водородокарбонатов !+всех, выше перечисленных соединений
  - Постоянное избыточное потребление  $\text{NaCl}$  способствует появлению в организме осмотической: !+гипертонии !гипотонии !изоосмии
  - Гипертонические растворы  $\text{NaCl}$  обладают свойством: !обезболивающим  
!+антимикробным !спазмолитическим  
!регуляции осмотического гомеостаза
  - Применение  $\text{NaHCO}_3$  в больших дозах приводит к:  
!+алкалозу !повышению кислотности желудочного сока  
!ацидозу !пониж. кислотности желудочного сока
  - Калий в большинстве случаев является антагонистом:  
!серебра !брома !+натрия !рубидия !цезия
  - При калиевом истощении применяют:  
! $\text{KCl}$  ! $\text{NaCl}$  ! $\text{NaHCO}_3$  ! $\text{KHCO}_3$
  - Главным компонентом костной ткани является: !+Ca !Mg !Ba !Sr
  - Комплексообразователем в хлорофилле является ион:  
! $\text{Mg}^{2+}$  ! $\text{Ca}^{2+}$  ! $\text{Ba}^{2+}$  ! $\text{Sr}^{2+}$
  - Ионы кальция подавляют активность многих ферментов, активируемых ионами ! $\text{Sr}^{2+}$   
! $\text{Ba}^{2+}$ ! $\text{Mg}^{2+}$  ! $\text{Mn}^{2+}$

#### Критерии оценки текущего контроля успеваемости (тестирование):

- ✓ «Отлично»: 100-90%
- ✓ «Хорошо»: 89-70%
- ✓ «Удовлетворительно»: 69-51%
- ✓ «Неудовлетворительно»: <50%

**2) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Уметь» (интерпретировать данные основных физико-химических, математических и естественнонаучных методов исследования при решении профессиональных задач):**

#### РЕФЕРАТ

**Раздел 1.4 Физическая химия поверхностных явлений в функционировании живых систем.**

**Код контролируемой компетенции ОПК-8 ( ИД-3 ОПК-8 )**

- Применение ПАВ в хирургии. Строение ПАВ. Механизм действия.
- Адсорбция. Виды адсорбционной терапии.

#### Критерии оценки текущего контроля (реферат):

- Новизна реферированного текста: макс. – 20 баллов;



- Степень раскрытия сущности проблемы: макс. – 30 баллов;
- Обоснованность выбора источников: макс. – 20 баллов;
- Соблюдение требований к оформлению: макс. – 15 баллов;
- Грамотность: макс. – 15 баллов.

### Оценивание реферата:

Реферат оценивается по 100 балльной шкале, баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом (баллы учитываются в процессе текущей оценки знаний программного материала):

- ✓ 86 – 100 баллов – «отлично»;
- ✓ 70 – 75 баллов – «хорошо»;
- ✓ 51 – 69 баллов – «удовлетворительно»;
- ✓ мене 51 балла – «неудовлетворительно».

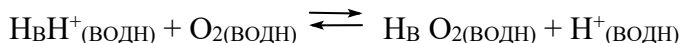
## СИТУАЦИОННЫЕ И РАСЧЕТНЫЕ ЗАДАЧИ

### Раздел 1.2 Основные типы химических равновесий и процессов в функционировании живых систем .

#### ПЗ №6. Коллигативные свойства растворов.

Код контролируемой компетенции ОПК-8 (ИД-1<sub>ОПК-8</sub> ).

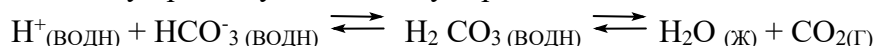
1. Ацидоз или алкалоз нарушает механизмы переноса кислорода гемоглобином крови. Гемоглобин участвует в нескольких равновесиях, общий результат которых можно приблизительно описать уравнением:



В какую сторону смещается это равновесие при ацидозе?

Поясните почему это приводит к кислородному голоданию.

2. Концентрация ионов  $\text{H}^+(\text{водн})$  изменяется в результате изменения скорости удаления  $\text{CO}_2$  из легких. Этому процессу соответствует равновесие:



Поясните, почему повышение концентрации  $\text{CO}_2$  вызывает ацидоз?

3. У больного, доставленного в клинику, рН крови 7,49. Щелочные резервы повышены; давление  $\text{CO}_2$  снижено. Какой вид КОС наблюдается у больного?

- метаболический некомпенсированный ацидоз
- газовый некомпенсированный алкалоз
- газовый компенсированный алкалоз
- метаболический компенсированный алкалоз.

**Критерии оценки текущего контроля успеваемости (Ситуационные и расчетные задачи):**

«Отлично»:

Ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода её решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями (в т.ч. из лекционного курса), с

необходимыми схематическими изображениями, ответы на дополнительные вопросы верные и чёткие.

✓ «Хорошо»:

Ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода её решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании (в т.ч. из лекционного материала), в схематических изображениях и ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно чёткие.

✓ «Удовлетворительно»:

Ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода её решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием (в т.ч. лекционным материалом), со значительными затруднениями и ошибками в схематических изображениях, ответы на дополнительные вопросы недостаточно чёткие, с ошибками в деталях.

✓ «Неудовлетворительно»:

Ответ на вопрос задачи дан неправильный. Объяснение хода её решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования (в т.ч. лекционным материалом); ответы на дополнительные вопросы неправильные (отсутствуют).

## КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

### Контрольная работа №1

**Раздел 1.1 : Элементы химической термодинамики, термодинамики растворов и химической кинетики**

**ПЗ №3. Термодинамика.**

**Код контролируемой компетенции ОПК-8 (ИД-3<sub>ОПК-8</sub> ).**

### Билет №1

1. Химическая термодинамика как теоретическая основа биоэнергетики.

2. Вычислить изменение энтальпии в стандартных условиях реакции  $4\text{NH}_{3(\text{г})} + 5\text{O}_{2(\text{г})} = 4\text{NO}_{(\text{г})} + 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$  если стандартные энтальпии образования веществ участвующих в реакции равны: – 46 кДж/моль ( $\text{NH}_3$ ); 91 кДж/моль ( $\text{NO}$ ); – 286 кДж/моль ( $\text{H}_2\text{O}$ ).

а) – 1168 б) 896 в) 448 г) –448

3. На основании закона Гесса рассчитайте энергетические затраты студента за сутки, если в сутки он употребляет: 8 г белка, 80 г жиров, 400 г углеводов. При сгорании 1 г белка, жира, углеводов выделяется 4,2; 9,5; 4,3 кДж соответственно.

а) 2514 б) 2500 в) 3000 г) 3200

### Критерии оценки текущего контроля успеваемости ( Контрольная работа):

«Отлично»:

Студент имеет глубокие знания учебного материала по теме практического занятия «Термодинамика». Сформулировал и изложил полный и правильный ответ на теоретический вопрос с соблюдением логики изложение материала. Правильно решил и оформил предложенные задачи.

«Хорошо»:

Студент показал знания учебного материала, усвоил основную литературу. В письменной форме демонстрирует знания теоретического и практического материала по данной теме, допуская незначительные неточности в ответе на теоретический вопрос или оформлении ответа на предложенные задачи.

«Удовлетворительно»:

Студент в целом освоил материал практического занятия, но затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ на предложенный теоретический вопрос.

«Неудовлетворительно»:

Студент имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала практического занятия, полностью не раскрыл содержание вопроса, дает не верную оценку ситуации в предложенных задачах, не правильно их решает. Неудовлетворительная оценка выставляется студенту отказавшемуся письменно отвечать на вопросы билеты.

## СОБЕСЕДОВАНИЕ ПО КОНТРОЛЬНЫМ ВОПРОСАМ

### Раздел 1.3 :Биополимеры и их структурные компоненты .

#### ПЗ.22.Нуклеиновые кислоты

Код контролируемой компетенции ОПК-8 ( ИД-3<sub>ОПК-8</sub> ).

1. Пиримидиновые и пуриновые нуклеиновые основания и их сокращенные обозначения.
  1. Строение нуклеозидов.
  3. Строение нуклеотидов и их названия как фосфатов.
  4. Принцип строения полинуклеотидной цепи (первичная структура ДНК и РНК).
3. Комплементарность нуклеиновых оснований как причина стабилизации двойной спирали ДНК.
4. Полинуклеозидфосфаты и их участие в биохимических процессах переноса фосфатных групп.
5. Строение никотинамидных коферментов – НАД<sup>+</sup> и НАДФ<sup>+</sup> (окисленные формы) и НАДН и его фосфата НАДФН (восстановленные формы).
6. 84сстановительного действия системы НАД<sup>+</sup>/НАДН.

### Критерии оценки текущего контроля успеваемости (Собеседование по контрольным вопросам):

✓ «Отлично»:

Студент имеет глубокие знания учебного материала по теме данного занятия, сформулировал полный и правильный ответ на вопросы темы занятия, с соблюдением логики изложения материала, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий и терминов, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме занятия.

✓ «Хорошо»:

Студент показал знание учебного материала, усвоил основную литературу, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме занятия, допуская незначительные неточности.

✓ «Удовлетворительно»:

Студент в целом освоил материал практического занятия, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент затрудняется с правильной оценкой предложенного вопроса, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя.

✓ «Неудовлетворительно»:

Студент имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала практического занятия, полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы. Студент даёт неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий. Неудовлетворительная оценка выставляется студенту, отказавшемуся отвечать на вопросы темы практического занятия.

**3) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть»** (решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе практической деятельности):

## КОЛЛОКВИУМ.

### Раздел 1.2 ПЗ.9 Коллигативные свойства растворов. Кислотно-основное равновесие. Гидролиз солей. Буферные системы

Код контролируемой компетенции ОПК-8 ( ИД-1-опк-8 )

#### Контрольные вопросы и задания

#### Коллигативные свойства растворов.

1. Растворы, их классификация.
2. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, моляльная концентрация)..
3. Коллигативные свойства растворов.
4. Закон Рауля и следствия из него.
5. Эбулиоскопическая и криоскопическая константы. Методы эбулиоскопии и криоскопии.
6. Осмос и осмотическое давление. Роль осмоса и осмотического давления в биологических системах.
7. Закон Вант-Гоффа для неэлектролитов и электролитов. Изотонический коэффициент, его физический смысл.
8. Гипо-, гипер-, изотонические растворы. Растворы изотоничные крови.
9. Явление плазмолиза, гемолиза и изоосмии.

#### Задачи

1. В 300 г воды растворили 0,5 моля мочевины. Найти понижение давления насыщенного пара воды над раствором при 100°C ( $p_0=101,3$  кПа).
2. В 720 г воды растворили 1 моль фруктозы. Найти понижение давления пара растворителя над раствором при 100 °C ( $p_0 = 101,3$  кПа).
3. В 180 г воды растворил 6 г мочевины с  $M_r(\text{CO}(\text{NH}_2)_2) = 60$  г/моль. Найти давление пара растворителя над раствором мочевины при 100°C ( $p_0=101,3$  кПа).
4. Найдите температуру кипения 0,1 моль/кг раствора NaCl ( $i = 1,92$ ), а  $K_{эб} = 0,563$ .
5. Рассчитайте, при какой температуре должен кристаллизироваться раствор, содержащий 250 г глюкозы в 1 л воды ( $K_{кр} = 1,86$ ).
6. При растворении 5 г вещества в 200 г воды получается раствор, кристаллизирующийся при -1,45 °C. Определите молекулярную массу веществ. ( $K_{кр} = 1,86$ ).
7. Вычислите осмотическое давление (в кПа) раствора не электролита, содержащего 0,2 моль вещества в 44,8 л раствора.  $R=8,31$  кПа л/моль·К.

8. В 4 л воды растворили 1 моль глюкозы. Каково осмотическое давление раствора при 0°C?  $R=8,31$  кПа л/моль-К.
9. В 22,4 л воды растворили 2 моль мочевины. Каково осмотическое давление раствора при 0°C?  $R=8,31$  кПа л/моль-К.
10. Имеется 200 г раствора глюкозы ( $C_6H_{12}O_6$ ), содержащего 7,2 г растворенного вещества. Температура раствора равна 27°C. Вычислить осмотическое давление раствора.  $R=8,31$  кПа л/моль К
11. В каком объеме воды следует растворить 0,5 моля не электролита, чтобы осмотическое давление раствора при 0°C равнялось 1 атм?  $R=0,082$  атм л/моль-К.

### Ситуационные задачи

1. При патологических состояниях в организме могут возникать различные виды отеков: застойные отеки (при механических повреждениях), сердечные отеки, отеки при гипопротемиях (снижение концентрации в крови) и др.

- а) Объясните механизм возникновения застойных отеков, используя схему физико-химической регуляции водно-солевого обмена.
- б) Каковы физико-химические основы возникновения сердечных отеков, отеков при гипопротемиях?
- в) Какие виды отеков вы знаете?

2. Большую опасность для жизни больного представляют отеки мозга, легких, при которых одним из способов оказания помощи является введение гипертонических растворов глюкозы.

- а) Почему при угрожающих жизни отеков мозга, легких больному вводят гипертонический раствор глюкозы?
- б) Какие преимущества имеют растворы глюкозы перед растворами натрия?
- в) Почему при отеках недопустимо употребление солей?

3. Гипо- и гипертонические растворы находят широкое применение в медицине. Для правильного оказания помощи больному врач должен знать физико-химические основные стадии гипо- и гипертонических растворов.

- а) Объяснить, почему при аллергических реакциях, сопровождающихся отеками тканей, в организм вводят концентрированные растворы  $CaCl_2$  (10%), глюкозы (20%).
- б) Объясните механизм противомикробного действия гипертонических растворов, применяемых для промывания и обработки ран.
- в) Почему нельзя вводить в организм в больших количествах гипо- или гипертонические растворы?

4. Нарушения электролитного и водного обмена в организме могут привести к необратимым и летальным изменениям в ЦНС.

- а) Какие изменения водно-солевого обмена происходят при введении больших количеств бессолевых жидкостей больным с нарушенной функцией почек? К каким последствиям для больного это может привести?
- б) При введении больших количеств солевых изотонических растворов могут наблюдаться отеки конечностей и легких. Объясните физико-химический механизм возникновения этих отеков.
- в) Какие нарушения водно-солевого обмена могут наступать при употреблении морской воды? (концентрация  $Na^+$  в морской воде в 2 раза выше, чем в концентрированной моче).

5. Газовые гангрены вызываются микробами, размножающихся в бескислородных условиях в глубине ран и омертвевших тканей. При лечении газовых гангренов применяют метод гипербарической оксигенации. Мотивируйте возможность применения метода ГБО, основываясь на знании физико-химических основ растворимости газов в биологических жидкостях.

6. При быстром подъеме водолазов из глубины может возникнуть кессонная болезнь, представляющая большую опасность для ткани. Используя знание физико-химических основ растворимости газов в биологических жидкостях, объясните механизм возникновения кессонной болезни. Почему замена азота гелием в дыхательных смесях устраняет опасность возникновения кессонной болезни?

#### **Критерии оценки текущего контроля успеваемости (Коллоквиум):**

##### «Неудовлетворительно»:

**Знания:** Студент не способен самостоятельно выделить главные положения в изучаемом материале дисциплины. Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленного вопроса.

**Умения:** Студент не умеет применять неполные знания к решению конкретных вопросов и предложенных ситуационных задач.

**Навыки:** Студент не владеет практическими навыками решения задач данного раздела.

##### «Удовлетворительно»

**Знания:** Студент усвоил основное содержание дисциплины, но имеет пробелы усвоения материала, не препятствующие дальнейшему усвоению учебного материала по дисциплине «Химия». Имеет не систематизированные знания по предыдущим разделам. Материал излагает фрагментарно, непоследовательно.

**Умения:** Студент непоследовательно и не систематизировано умеет использовать неполные знания материала, затрудняется при применении знаний необходимых для решения задач данного раздела при объяснении конкретных понятий и законов.

**Навыки:** Студент допускает ошибки и неточности при расчетах, использование терминологии.

##### «Хорошо»:

**Знания:** Студент способен самостоятельно выделить главные положения в изучаемом материале. Показывать знания данного раздела. Дает полный и правильный ответ на поставленный вопрос, но допускает незначительные ошибки и неточности при воспроизведении терминов и формул, допускает неточности в решении задач, не искажающие их сущности.

**Умения:** Уметь самостоятельно выделить главные положения в изучаемом материале, приводить примеры, подтверждающие их значимость в биологии и медицине, делать выводы. Умеет использовать полученные знания на практике, владеет научной терминологией. Студент владеет материалом данного раздела дисциплины, излагает его последовательно, допуская незначительные ошибки и неточности, не обладает точными навыками работы со справочной литературой, правильно ориентируется, но работает медленно.

##### «Отлично»:

**Знания:** Студент самостоятельно выделяет главные положения в изучаемом разделе и способен кратко и правильно охарактеризовать основные законы и явления.

**Умения:** Студент умеет составлять полный и правильный ответ на основе изученного материала, выделять главное, подтверждать ответ различными примерами, самостоятельно и аргументированно делать анализ, обобщения и выводы.

**Навыки:** Студент показывает полное владение всем объемом материала данного раздела, владеет навыками решения задач.

## **ПРОВЕРКА ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ**

### **Раздел 2.2 Биополимеры и их структурные компоненты.**

**Код контролируемой компетенции (ОПК-8 ( ИД-3-ОПК-8 )**

**$\alpha$ -аминокислоты. Белки и пептиды.**

**Практические задания.**

1. Напишите проекционные формулы и укажите их принадлежность к стереохимическим рядам для:
  - а) аланина; б) фенилаланина; в) валина.
2. Напишите уравнения диссоциации для лейцина и аспарагиновой кислоты.
3. Покажите с помощью уравнений реакций амфотерные свойства:
  - а) аланина; б) аминокусусной кислоты; в) 2,6-диаминогексановой кислоты.
4. Напишите уравнение взаимодействия аланина с гидроксидом меди.
5. Напишите уравнение этерификации глицина с метанолом.
6. Напишите уравнения окислительного дезаминирования для аланина и аспарагиновой кислоты.
7. Напишите уравнения взаимодействия с азотистой кислотой для:
  - а) глицина; б) аланина; в) аспарагиновой кислоты.
8. Приведите схемы реакций, доказывающих амфотерные свойства серина. К какой группе  $\alpha$ -аминокислот (кислых, основных или нейтральных) относится серин? Обоснуйте ответ.
9. Напишите для валина схемы следующих реакций:
  - а) образования этилового эфира; б) ацилирования уксусным ангидридом; в) с азотистой кислотой.
10. Напишите уравнения трансаминирования для:
  - а) аспарагиновой и пировиноградной кислот; б) аланина и глиоксалевого кислоты; в) для ЩУК и аланина.
11. Напишите уравнения дегидратации для:
  - а) валина; б) глицина; в) аланина.
12. Напишите уравнения синтеза следующих пептидов:
  - а) Ала-Гис; б) Глу-Цис-Глин; в) Три-Вал-Сер-Ала; г) Лиз-Три-Лей-Асп.
13. Покажите строение следующих пептидов:
  - а) Тир-Гли-Глу-Фен-Лиз; б) Тир-Гли-Глу-Мет-Илей.
14. Напишите уравнение гидролиза следующих пептидов:
  - а) Гли-Гис, б) Цис-Тир-Илей; в) Гис-Лиз-Про-Вал.
15. Приведите название трипептида Ala-Ser-Tyr, его структурную формулу и схему реакции щелочного гидролиза. Обозначьте N- и C-концы и пептидные связи.
16. Покажите образование связей, стабилизирующих  $\alpha$ -спирали белков с последовательностью Гли-Лей-Фен-Цис-Сер-Ала.
17. Изобразите строение  $\alpha$  и  $\beta$  – структур белка.
18. Изобразите взаимодействие пространственно сближенных в молекуле белка радикалов цистеина.
19. Изобразите взаимодействие пространственного сближения в молекуле белка радикалов лизина и аспарагиновой кислоты.
20. Покажите разрушение третичной структуры белка, стабилизированной дисульфидной связью.

### **Критерии оценки текущего контроля успеваемости (Практические задания)**

«Неудовлетворительно»: студент не владеет практическими навыками написания химических формул и реакций. Не знаком с номенклатурой аминокислот, природой химической связи молекул белка.

«Удовлетворительно»: студент владеет основными навыками составления химических формул аминокислот, способен идентифицировать их проекционные формулы и принадлежность к

стереохимическим рядам, но допускает ошибки и неточности в терминологии, в схемах реакций. Не способен дать обоснованный ответ при характеристике химических свойств данного класса соединений.

«Хорошо»: студент владеет теоретическими знаниями по данной тематике, но допускает незначительные ошибки и недочеты при написании формул и уравнений химических реакций. Не владеет достаточными навыками работы с учебником, правильно ориентируется в теоретическом материале, но работает медленно.

«Отлично»: студент показывает глубокое и полное владение всем объемом теоретического материала, способен применить эти знания к решению поставленной конкретной задачи, владеет химической грамотностью и номенклатурой, разбирается в особенностях строения белков и молекул,  $\alpha$ -аминокислот.

## Расчетно-графическая задача (Лабораторная работа)

**Раздел 1.1 : Элементы химической термодинамики, термодинамики растворов и химической кинетики .**

**Код контролируемой компетенции (ОПК-8 ( ИД-3-опк-8 )**

### Лабораторная работа № 2.

#### Зависимость скорости химической реакции от различных факторов

##### Опыт № 1. Зависимость скорости химической реакции от концентрации

В три пробирки налить разбавленный 0,1 М раствор тиосульфата натрия  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  – в первую 2 мл, во вторую – 4 мл, в третью – 6 мл. В первую пробирку добавить 4 мл воды, во вторую – 2 мл, в третью воду не добавлять. В каждую пробирку добавить по 2 мл разбавленной серной кислоты и засечь время секундомером. Наблюдать образование мути и занести результаты опыта в таблицу.

№ пробирок	С $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ до разб., М	V $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , мл	V $\text{H}_2\text{O}$ , мл	V $\text{H}_2\text{SO}_4$ , мл	$\tau$ - время образования мути, сек.	С $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ после разб., М	$\nu$ - скорость пр. мути, мл/сек
1	0,1	2	4	2			
2	0,1	4	2	2			
3	0,1	6	-	2			

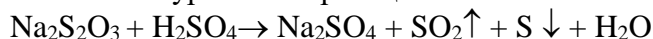
По данным таблицы вычислить:

1. Концентрацию тиосульфата натрия в каждой пробирке по формуле

$$C(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = \frac{C(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)_{\text{исх}} V(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)}{V(\text{общ. р} - \text{ра})}$$

2. Скорость химической реакции при каждой концентрации по формуле  $\frac{C(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)}$

3. Записать уравнение реакции



4. Построить график зависимости скорости химической реакции от концентрации  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .

5. Сделать вывод.

##### Опыт № 2. Зависимость скорости химической реакции от температуры

В две колбы налить по 5 мл оксалата натрия  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ , по 3 мл концентрированной серной кислоты и по 5 мл перманганата калия  $\text{KMnO}_4$ . Засечь время. Содержимое одной колбы нагреть, а другую оставить без нагревания. Наблюдать за изменением окраски раствора в колбах. Засечь время обесцвечивания раствора в обеих колбах. Результаты опыта занести в таблицу.



№ проб	С Na <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> М	V Na <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> мл	С KMnO <sub>4</sub> М	V KMnO <sub>4</sub> мл	V H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> мл	t – температура, °С	τ - время исчезновения окраски, сек	v - скорость реакции, моль/сек
1	0,1	5	0,1	5	3	20		
2	0,1	5	0,1	5	3	60		

1. Записать схему реакции и уравнять ее.

$\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ . Рассчитать концентрацию KMnO<sub>4</sub> в пробирке и скорость реакции при каждой температуре по формулам  $C(\text{KMnO}_4) = \frac{C(\text{KMnO}_4)_{\text{исх}} V(\text{KMnO}_4)}{V(\text{общ.р-ра})}$  и  $\frac{C(\text{KMnO}_4)}{V}$ .

3. Построить график зависимости скорости реакции от температуры.

4. Сделать вывод.

### Критерии оценки текущего контроля успеваемости (Расчетно-графическая задача):

**Работа считается «зачтенной»**, если студент правильно и аккуратно заполнил предложенные таблицы внося в соответствующие графы экспериментальные данные и данные полученные путем математических расчетов. По результатам полученных вычислений правильно строятся графики зависимости скорости химических реакций от концентрации и температуры. На основе этих исследований сделаны выводы, подтверждающие закон действующих масс и правило Вант-Гоффа.

**Работа «не засчитывается»**, если допущены ошибки в расчетах, неправильно построены графики, в заполнении таблиц допущены нарушения в единицах измерения и обозначениях. Сделаны выводы противоречащие закону действующих масс и правилу Вант-Гоффа.

## 6.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### 6.2.1. Форма промежуточной аттестации – зачет. Семестр 1.

#### 6.2.2. Процедура проведения промежуточной аттестации.

Собеседование по билетам.

#### 6.2.3. Примеры вопросов для подготовки к зачету

### Термодинамика

1. Термодинамические системы (изолированные, закрытые, открытые, гомогенные и гетерогенные).
2. Параметры и функции состояния системы. Термодинамические процессы.
3. Внутренняя энергия (определение, составляющие, размерность). Энтальпия.
4. Первое начало (закон) термодинамики. Формулировки. Математическое выражение. Теплообмен и работа, как формы передачи энергии.
5. Термохимия. Закон Гесса и следствия из него. Стандартные теплоты образования и сгорания.
6. Термохимические уравнения реакций. Тепловой эффект химической реакции. Экзо- и эндотермические реакции.
7. Обратимые и необратимые процессы (реакции). Критерии самопроизвольного протекания процессов
8. Второе начало термодинамики. Различные формулировки его и математическое выражение.

9. Энтропия. Абсолютное значение энтропии. Расчет энтропии для химической реакции.
10. Энергия Гиббса. Термодинамические условия равновесия. Экзо- и эндо-эргонические процессы в организмах.
11. Третье начало (закон) термодинамики. Энтальпийный и энтропийный факторы.

### Задачи

1. На основании закона Гесса рассчитайте энергетические затраты студента за сутки, если в сутки он употребляет: 8г белка, 80г жиров, 400г углеводов. При сгорании 1г белка, жира, углеводов выделяется 4,2; 9,5; 4,3 кДж соответственно.
2.  $\Delta H^\circ$  растворения  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  составляют соответственно  $-66,0 \text{ кДж/моль}$  и  $+11,7 \text{ кДж/моль}$ . Вычислить  $\Delta H^\circ$  гидратации  $\text{CuSO}_4$ .
3. Вычислить количество теплоты, которое выделится при окислении глюкозы по реакции  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{т}) + 6\text{O}_2(\text{г}) = 6\text{CO}_2(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$  при стандартных условиях, если теплоты образования веществ участвующих в реакции равны:  $-286 \text{ кДж/моль}$  ( $\text{H}_2\text{O}$ );  $-393 \text{ кДж/моль}$  ( $\text{CO}_2$ );  $-1273 \text{ кДж/моль}$  ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ).
4. Вычислить  $\Delta H^\circ$  реакции  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{ж}) + \text{O}_2(\text{г}) = \text{CH}_3\text{COOH}(\text{ж}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$  по стандартным теплотам сгорания веществ, участвующих в реакции:  $-1371 \text{ кДж/моль}$  ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ );  $-870 \text{ кДж/моль}$  ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ).

### Кинетика и катализ. Химическое равновесие.

1. Реакции простые, сложные, гомогенные и гетерогенные. Скорость гомогенных химических реакций и методы её измерения.
2. Закон действующих масс Гульдберга и Вааге для скорости реакции. Константа скорости химической реакции, её физический смысл. Молекулярность и порядок реакции.
3. Зависимость скорости реакции от:
  - а) концентрации (закон действующих масс Гульдберга и Вааге);
  - б) температуры (закон Вант-Гоффа);
  - в) давления и катализатора.
4. Энергия активации. Катализ. Влияние катализатора на величину энергии активации. Виды катализа (гомогенный и гетерогенный)
5. Понятие об обратимых и необратимых химических реакциях.
6. Понятие о химическом равновесии. Константа химического равновесия и способы её выражения.
7. Даны обратимые реакции:
 

1) $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}_2(\text{г}) - 66 \text{ кДж}$	2) $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{SO}_3(\text{г}) - \Delta H$
3) $\text{CO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{COCl}_2(\text{г}) + \Delta H$	4) $2\text{CO}(\text{г}) \leftrightarrow \text{CO}_2(\text{г}) + \text{C}(\text{г}) + \Delta H$
5) $2\text{SO}_3(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) - \Delta H$	6) $\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{HI}(\text{г}) - \Delta H$
7) $\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}(\text{г}) - \Delta H$	8) $3\text{H}_2(\text{г}) + \text{N}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{г}) + \Delta H$

Для каждой реакции напишите выражение для скорости прямой и обратной реакции и константу равновесия. Куда сместится равновесие данной реакции, если: а) увеличить или уменьшить концентрацию исходных веществ или конечных продуктов; б) увеличить или уменьшить давление; в) увеличить или уменьшить температуру?

### Коллигативные свойства растворов

1. Коллигативные свойства растворов (перечислить и дать характеристику каждому из них).
2. Закон Рауля и следствия из него. Эбулиоскопическая и криоскопическая константы. Методы эбулиоскопии и криоскопии.

- Осмоз и осмотическое давление. Роль осмоса и осмотического давления в биологических системах.
- Закон Вант-Гоффа для неэлектролитов и электролитов. Изотонический коэффициент, его физический смысл.
- Гипо-, гипер-, изотонические растворы. Явление плазмолиза, гемолиза и изоосмии.

### Задачи

- В 300 г воды растворили 0,5 моля мочевины. Найти понижение давления насыщенного пара воды над раствором при 100°C ( $p_0=101,3$  кПа).
- В 180 г воды растворил 6 г мочевины с  $M_r(\text{CO}(\text{NH}_2)_2) = 60$  г/моль. Найти давление пара растворителя над раствором мочевины при 100°C ( $p_0=101,3$  кПа).
- Найдите температуру кипения 0,1 моль/кг раствора NaCl ( $i = 1,92$ ), а  $K_{эб}=0,563$ .
- В 4 л воды растворили 1 моль глюкозы. Каково осмотическое давление раствора при 0°C?  $R=8,31$  кПа л/моль-К.

### Кислотно-основное равновесие. Гидролиз солей

- Протолитическая теория кислот и оснований. Сила кислот и оснований. Закон разведения Оствальда.
  - Автопротолиз воды. Константа автопротолиза воды (ионное произведение воды).
  - Водородный показатель, как количественная мера активной кислотности и щелочности.
  - Типы протолитических реакций (ионизация, нейтрализация и гидролиз).
  - Даны соли: 2) натрия карбонат; 3) натрия сульфид; 5) железа (III) хлорид; б) железа (II) нитрат; 7) меди (II) нитрат; 8) ацетат натрия; 10) аммония хлорид;
- Для каждого случая напишите: а) формулу соли; б) укажите её тип; в) запишите её гидролиз; г) константу гидролиза; д) запишите формулу для расчета pH раствора данной соли.

### Буферные системы

- Механизм буферного действия. Факторы, определяющие pH буферной системы.
- Буферная емкость, факторы, определяющие её значение.
- Даны буферные системы: ацетатный, аммиачный, гемоглобиновый, оксигемоглобиновый, фосфатный, водородокарбонатный, аминокислотные, белковые. Для каждого из них записать: а) состав, б) механизм буферного действия, в) формулу для определения pH, зоны буферного действия и емкости каждого буфера по кислоте и щелочи.

### Задачи

- Рассчитайте значение pH аммиачного буфера, 1 л которого содержит 0,2 моля аммония оксида и 0,2 моля аммония хлорида ( $pK(\text{NH}_4\text{OH})=4,75$ ).
- Вычислить величину pH аммиачного буфера, составленного из 200 мл 0,015М раствора аммония хлорида и 150 мл 0,02 М раствора аммония гидроксида.
- К 100 мл крови добавили 36 мл 0,05 М раствора хлористого водорода. pH крови изменилось с 7,36 до 7,00. Рассчитайте буферную ёмкость крови по кислоте.
- К 20 мл крови добавили 1,5 мл 0,02 М раствора натрия гидроксида. При этом pH крови изменилось от 7,44 до 7,6. Найдите буферную ёмкость крови по кислоте.

### Биогенные элементы. Комплексные соединения

- Биогенное значение соединений s-, p-, d-элементов в организме.
- Соединения d-элементов (Mn, Fe, Co, Cu, Zn, Mo) в организме.

### 3. Дано комплексное соединение (КС).....

- 1)  $K_2[MnCl_4]$ ;      2)  $K_2[Mn(CN)_6]$ ;      4)  $K_4[Fe(CN)_6]$ ;      5)  $K_3[Fe(CN)_6]$ ;  
6)  $K_2[Co(CN)_4]$ ;      7)  $[Co(NH_3)_4]Cl_2$ ;      8)  $[Cu(NH_3)_4]SO_4$ ;      9)  $Na_2[Zn(OH)_4]$ ;

Для каждого из них дать:

- а) название
- б) записать уравнение диссоциации данного комплексного соединения, как сильного электролита и указать внешнюю и внутреннюю координационные сферы.
- в) записать уравнение диссоциации комплексного иона, как слабого электролита, указать комплекссообразователь, лиганды, координационное число комплекссообразователя
- г) указать, какую конфигурацию имеет данный комплекссообразователь и какой гибридизацией атомных орбиталей она обусловлена
- д) указать тип и характер связи комплекссообразователя и лиганд
- ж) записать для данного комплексного иона константу нестойкости

### Гетерогенные процессы и равновесия

1. Гомогенные и гетерогенные системы. Условия образования и растворения осадков.
2. Гетерогенные равновесия в живых организмах (формирование неорганического вещества костной и зубной ткани).
3. Напишите уравнение реакции между:      1)  $CaCl_2$  и  $Na_3PO_4$  2)  $NiCl_2$  и  $NaOH$   
5)  $CaCl_2$  и  $Na_2CO_3$     6)  $CoCl_2$  и  $NaOH$       7)  $FeCl_3$  и  $NaOH$       8)  $AlCl_3$  и  $NaOH$

Для каждого случая запишите: а) гетерогенное равновесие; б) выражение для константы растворимости для выпадающего в осадок соединения; в) формулу для расчета  $K_s$  осадка и растворимости (s).

### Поверхностные явления

1. Поверхностные явления и их значение в биологии и медицине.
2. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Поверхностно-активные (ПАВ), -инактивные (ПИВ) и -неактивные (ПНВ) вещества.
3. Сорбционные явления: адсорбция, абсорбция, десорбция, хемосорбция, капиллярная конденсация.
4. Понятие об адсорбенте, адсорбтиве и адсорбционном равновесии.
5. Молекулярная и полимолекулярная адсорбция.
6. Адсорбция на границе раздела твердое тело–газ и твердое тело–жидкость (раствор).
7. Адсорбция сильных электролитов – избирательная и ионообменная.

### Дисперсные системы. Коллоидные растворы

1. Дисперсные системы их классификация.
2. Природа коллоидного состояния. Роль электролитов стабилизаторов.
3. Конденсационные и дисперсные методы получения золей.
4. Идет химическая реакция образования гидрозоля:
  - 1) серебра хлорида по реакции между серебра нитратом и избытком натрия хлорида
  - 2) серебра хлорида по реакции между натрия хлоридом и избытком серебра нитрата

- 3) серебра иодида по реакции между серебра нитратом и избытком натрия иодида
- 4) серебра иодида по реакции между натрия иодидом и избытком серебра нитрата
- 5) бария сульфата по реакции между бария хлоридом и избытком натрия сульфата
- 6) бария сульфата по реакции между натрия сульфатом и избытком бария хлорида
- 7) фосфата кальция по реакции между кальция хлоридом и избытком натрия фосфата
- 8) фосфата кальция по реакции между натрия фосфатом и избытком кальция хлорида

#### **Для каждого случая:**

- 1) составьте хим. формулу мицеллы, укажите её химический состав
- 2) укажите, где в мицеллах возникают адсорбционный и электрокинетический потенциалы.
5. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Факторы, определяющие устойчивость коллоидной системы.
6. Коагуляция. Медленная и быстрая коагуляция. Коагуляция золью электролитами и смесями электролитов.
7. Порог коагуляции, его определение. Коагулирующая способность. Коллоидная защита.

#### **Полифункциональные соединения**

1. Многоатомные спирты, их свойства. Показать взаимодействие этиленгликоля и глицерина с: а) азотной кислотой, гидроксидом меди (II), уксусной кислотой.
2. Многоатомные фенолы (пирокатехин, резорцин, хинон), их окислительно-восстановительные и кислотные свойства.
3. Многоосновные карбоновые кислоты (щавелевая, янтарная). Их свойства (образование кислых и средних солей, сложных эфиров, окислительно-восстановительные свойства).

#### **Гетерофункциональные соединения**

4. Оксикислоты, их классификация, специфические реакции, оптическая изомерия.
5. Взаимодействие молочной кислоты с NaOH, этанолом, окисление, специфическая реакция, оптические изомеры.
6. Взаимодействие яблочной кислоты с NaOH, этанолом, окисление и внутримолекулярную дегидратацию. Оптические изомеры яблочной кислоты.
7. Оксокислоты (пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевоуксусная и  $\alpha$ -кетоглутаровая). Кето-енольная таутомерия.
8. Показать кето-енольную таутомерию, солеобразование и взаимодействие с бромной водой на примере пировиноградной кислоты.
9. На примере аминокислоты аланина показать: амфотерность, декарбоксилирование, окислительное дезаминирование и трансаминирование, как свойства  $\alpha$ -амино-кислот важные для обмена веществ в организме.

#### **Омыляемые липиды**

10. Липиды, жиры, классификация. Карбоновые кислоты высшего жирного ряда. Привести примеры.
11. Кислотный и щелочной (омыление) гидролиз жиров. Привести примеры.
12. Фосфолипиды (кефалины и лецитины), синтез и гидролиз (кислотный и щелочной).

#### **$\alpha$ -аминокислоты. Белки и пептиды**

13.  $\alpha$ -аминокислоты. Классификация по строению радикала и дополнительным функциональным группам (привести примеры).
14. Кислотно-основные свойства  $\alpha$ -аминокислот, их амфотерность показать на конкретных примерах).
15. Образование пептидов. Качественные реакции на белки.
16. Структуры белка (первичная, вторичная, третичная и четвертичная), стабилизирующие их факторы.

#### **Углеводы**

17. Важнейшие моносахариды: альдопентозы, альдогексозы, кетозы (привести примеры).
18. Цикло-цепная (оксо-окси) таутомерия углеводов на примере глюкозы и фруктозы.
19. Дисахарид мальтоза, её строение, цикло-цепная таутомерия. Восстанавливающие свойства.
20. Дисахарид лактоза, её строение, цикло-цепная таутомерия. Восстанавливающие свойства.
21. Дисахарид сахароза, её строение, гидролиз. Причина отсутствия восстанавливающих свойств у самой сахарозы и наличие их у продуктов гидролиза.
22. Строение крахмала, показать схематически. Указать типы связей между остатками моносахаридов в амилозе и амилопектине. Гликоген.

#### **Гетерофункциональные производные бензола. Гетероциклические соединения**

23. Гетерофункциональные производные бензола, как лекарственные средства.
24. Парааминофенол и его производные. Салициловая кислота и ее производные.
25. Парааминобензойная кислота (ПАБК) и ее производные. Сульфаниламидные препараты.

#### **Нуклеиновые кислоты**

26. Нуклеиновые кислоты, классификация, состав, функции.
27. Пиримидиновые азотистые основания, их лактам-лактимная таутомерия.
28. Пуриновые азотистые основания, их лактам-лактимная таутомерия.
29. Образование нуклеозидов и нуклеотидов (привести примеры).
30. Строение участка ДНК и РНК. Типы связей в нуклеиновых кислотах.

#### **6.2.4. Примеры зачетных билетов**

**ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
Кафедра общей и биологической химии  
Специальность 33.05.03 – «Стоматология»**

**Химия  
Билет №29.**

1. Оксигемоглобиновая буферная система. Привести состав, механизм буферного действия, формулы для определения pH, зоны буферного действия и емкости буфера по кислоте и щелочи.
2. Дано комплексное соединение  $K_2[Zn(CN)_4]$ 
  - а) назвать его;
  - б) записать уравнение диссоциации данного комплексного соединения, как сильного электролита, указать внешнюю и внутреннюю координационные сферы и как слабого электролита, указать комплексообразователь, строение атома и иона комплексообразователя, лиганды, координационное число комплексообразователя;

г) записать для данного комплексного иона константу нестойкости, константу устойчивости и показать математическую связь между ними

3. Напишите уравнения реакции и назовите продукты синтеза жира, содержащего ацилы стеариновой, олеиновой и линолевой кислот и его щелочного гидролиза

4. Гомополисахариды. Изобразите биозный фрагмент полисахаридной цепи крахмала.

Утвержден на заседании кафедры, протокол от « » г. №

Заведующий кафедрой, д.м.н., проф.

Э. Р. Нагиев

Составитель: к.х.н., доц.

Д.П.Бабаева

« » г.

**ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России**  
**Кафедра общей и биологической химии**  
**Специальность 33.05.03 – «Стоматология»**  
**Химия**

**Билет №7**

1. Биогенные элементы, их классификация, значение в организме. Соединения d – элементов (Mn, Fe, Co, Cu, Zn, Mo) в организме.

2. Идет химическая реакция образования гидрозоля серебра хлорида по реакции между натрием хлоридом и избытком серебра нитрата

а) составьте хим. формулу мицеллы, укажите её химический состав;

б) укажите, где в мицеллах возникают адсорбционный и электрокинетический потенциалы.

3. Напишите уравнение реакции восстановления: а) ЩУК, б) пировиноградной кислоты. Назовите продукты.

4. Какие моносахариды образуют мальтозу? Покажите ее строение, укажите связь между остатками моносахаридов.

Утвержден на заседании кафедры, протокол от « » г. №

Заведующий кафедрой, д.м.н., проф.

Э. Р. Нагиев

Составитель: к.х.н., доц.

Д.П.Бабаева

« » г.

**6.2.5. Описание показателей и критериев оценивания компетенции, указанной в разделе 2, на различных этапах ее формирования, описание шкал оценивания**

В систему оценивания входит зачет

Критерии оценивания	Шкала оценивания	
	«не зачтено»	«зачтено»
<b>Код компетенции и наименование индикатора достижения компетенции</b> <b>ИД-1опк-8</b> Способен использовать основные физико-химические понятия и методы при решении профессиональных задач		
<b>знать</b>	Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов гомеостаза в организме: теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие на смещение равновесия биохимических процессов.	Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Показывает понимание физико-химических основ поверхностных явлений, дисперсных систем, высокомолекулярных соединений, их сущности, роли в обмене веществ, базисных принципов их использования в медицине
<b>уметь</b>	Студент не умеет прогнозировать направление, полноту и результаты химических и физико-химических процессов, опираясь на теоретические положения химии, результаты вычислений и наблюдений	Студент умеет объяснять причины и последствия изменений направления, полноты и результатов химических и физико-химических процессов, протекающих в организме человека; производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и лекарственных препаратов; классифицировать химические соединения.
<b>владеть</b>	Студент не владеет терминологией; техникой проведения качественных реакций на некоторые биологически важные соединения и лекарственные средства.	Студент показывает глубокое и полное владение всем объемом изучаемой дисциплины, владеет терминологией; представлениями об основных химических и физико-химических методах исследования и технологиях, используемых в медицине; навыками анализа и расчета параметров важнейших химических и физико-химических процессов;
<b>Код компетенции и наименование индикатора достижения компетенции</b> <b>ИД-3опк-8</b> Способен использовать основные естественнонаучные понятия и методы исследования при решении профессиональных задач .		
<b>знать</b>	Студент не способен использовать естественнонаучные понятия о химической природе, строении и функции биологически важных органических соединений (нуклеиновых кислот, природных белков, углеводов, жиров, водорастворимых и жирорастворимых витаминов, гормонов и др.) в объяснении обеспечения нормального функционирования здорового организма че-	Студент способен использовать естественнонаучные понятия о химической природе, строении и функциях биологически важных органических соединений (нуклеиновых кислот, природных белков, углеводов, жиров, водорастворимых и жирорастворимых витаминов, гормонов и др.) в интерпретации обеспечения нормального функционирования здорового организма человека , в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний и вирусных инфекций: ОРВИ, гриппа, COVID -



	ловека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья.	19.
<b>уметь</b>	Студент не умеет решать типовые практические задачи и не владеет теоретическим минимумом на более абстрактном уровне.	Студент умеет классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах; прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп); способен анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения.
<b>владеть</b>	Не владеет представлениями об основных естественнонаучных методах исследования и технологиях, используемых в медицине; навыками анализа и расчета параметров важнейших химических и физико-химических процессов.	Владеет представлениями об основных естественнонаучных методах исследования и технологиях, используемых в медицине; навыками анализа и расчета параметров важнейших химических и физико-химических процессов.

## VII. УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Основная литература Печатные издания

№	Наименование издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник /Ершов Ю.А., Попков В.А., Берлянд А.С.; под ред. Ю.А.Ершова.-9-е изд., перераб. - Москва:Юрайт,2018.-560 с.- ISBN 978-5-9704-4483-2 Текст: непосредственный.	790
2	Попков В.А. Общая химия: учебник /В.А. Попков, С. А. Пузаков ,- Москва: ГЭОТАР – Медиа –2017.-976с.- ISBN 978-5-9704-0539-0. Текст: непосредственный.	499

### Электронные издания

№	Наименование издания
1.	Химия [Электронный ресурс] : учебник / Пузаков С.А. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2006. – Доступ по паролю. – URL: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN5970401986.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN5970401986.html</a> .- Текст: электронный
2	Тюкавкина Н.А., Биоорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 416 с. - ISBN 978-5-9704-3188-7 - Доступ по паролю. – URL: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970431887.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970431887.html</a> - Текст: электронный

## 7.2. Дополнительная литература

Печатные источники		
№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия : учебник для мед. вузов/ Н. А. Тюкавкина .– Москв: Издательство «Медицина ».2015. – 528 с. -ISBN978-5-9704-3188-7.- – Текст : непосредственный.	415
2	Попков В.А. Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов : учебное пособие / под ред. В.А.Попкова, А.В.Бабкова. -4 изд - Москва: Юрайт, -2018 .-239с. – Текст: непосредственный.	145
3	Бабаева .Д.П. Лабораторный практикум «Анализ органических соединений»/Д.П.Бабаева,П.А.Гамзатова,А.Х.Идрисова,К.М.Магомедова;под ред. Э.Р.Нагиева. -Махачкала: Издательско - полиграфический центр ДГМУ, 2019.- 64с. -ISBN978-5-9704-3188-7. – Текст : непосредственный.	50

## Электронные издания

№	Наименование издания
1	Биоорганическая химия : руководство к практическим занятиям : учебное пособие / под редакцией Н. А. Тюкавкиной. – Москва : ГЭОТАР–Медиа, 2016. – 168 с. – ISBN 978–5–9704–3801–5. –Доступ по паролю.- URL: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970438015.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970438015.html</a> . – Текст: электронный.

2	<p>Химия биогенных элементов : учебно-методическое пособие для студентов медицинских вузов / ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н. Н. Бурденко ; составители : В. М. Клокова, Н. И. Пономарева, Н. М. Овечкина [и др.]. – Воронеж : ВГМУ, 2019. – 58 с. – Доступ по паролю-URL: <a href="http://lib1.vrngmu.ru:8090/MegaPro/Download/MObject/809">http://lib1.vrngmu.ru:8090/MegaPro/Download/MObject/809</a>. – Текст: электронный.</p>
---	---

### 7.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<https://eos-dgmu.ru/course/view.php?id=265#>

Адрес сайта кафедры: <https://dgmu.ru/fakultety/farmatsevticheskij-fakultet-3/obshhej-i-biologicheskoy-himii>

- Chemlib.ru, Chemist.ru, ACDLabs, MSU.Chem.ru., и др.  
 - ЭБС «Консультант студента» <http://www.studmedlib.ru/> (вход зарегистрированным пользователям через портал сайта ДГМУ <http://www.dgmu.ru/>)

### 7.4. Информационные технологии

Перечень программного обеспечения (Win HOME 10 Russian OLP (Сублицензионный договор Tr000044429 от 08.12.18 г.); Kaspersky Edition Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 100-149 Node (Лицензионный договор № 1081-2015 от 14.10.2018 г); Office ProPlus 2013 RUS OLP NL Acsmc (договор №ДП-026 от 16.10.18 г) и т.д.)

#### *Перечень информационных справочных систем:*

1. **Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) ДГМУ.** - Режим доступа по паролю -URL: [https:// eos- dgmu. ru](https://eos-dgmu.ru)
2. **Консультант студента:** электронная библиотечная система. .- Режим доступа по паролю - URL: <http://www.studentlibrary.ru>
3. **Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ).** .- Режим доступа по паролю - URL: <http://feml.scsml.rssi.ru>
4. **Научная электронная библиотека eLibrary.** .- Режим доступа по паролю -URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
5. **Научная электронная библиотека КиберЛенинка.** .- Режим доступа по паролю - URL: <http://cyberleninka.ru>
6. **Электронная библиотека РФФИ.** .- Режим доступа по паролю - URL: <http://www.rfbr.ru/>

## VIII. МАТЕРИАЛЬНО – ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Вид помещения с номером	Наименование оборудования
1.	Лаборатория № 3 – для проведения лабораторных занятий,	1. Столы лабораторные, стулья, доска. 2. Вытяжной шкаф.

	45 м <sup>2</sup> Ул. Шамяля 48, учебно-лабораторный корпус, 2 этаж	3. Шкафы для посуды. 4. Шкафы для реактивов. 5. Стол для титрования. 6. Штативы с бюретками. 7. Лабораторная посуда (пробирки, пипетки, предметные стекла, стеклянные палочки, колбы для титрования, воронки, фильтры и т.д.). 8. Электрические приборы (печка, водяная баня, мешалка, сушилка для посуды и т.д.)
2.	Лекционный зал № 1 – для проведения лекционных занятий, 100 м <sup>2</sup> Ул. Шамяля 48, учебно-лабораторный корпус, 1 этаж	Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран)
3.	Читальные залы – для самостоятельной работы. ул. А.Алиева 1, биологический корпус, 1 этаж, научная библиотека ДГМУ	Стол, стулья, компьютеры для работы с электронными ресурсами библиотеки, учебная, научная, периодическая литература.

#### IX. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ (АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ) МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

Используемые активные и интерактивные методы обучения при изучении данной дисциплины составляют порядка 68 % от объема аудиторных занятий, так как практически каждое занятие, предусматривает выполнение лабораторных опытов, решение задач, выполнение практических заданий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид, название темы занятия с использованием форм активных и интерактивных методов обучения	Трудоемкость (час)
1.1	Элементы химической термодинамики, термодинамики растворов и химической кинетики	ПЗ.1. Вводное занятие	2
		ПЗ.2,3 Термодинамика ЛЗ.1. Определение теплового эффекта химической реакции	4
		ПЗ.4. Кинетика и катализ ЛЗ.2. Скорость химической реакции. Катализ	2
1.2	Основные типы химических равновесий и процессов в функционировании живых систем.	ПЗ.5. Химическое равновесие ЛЗ.3. Химическое равновесие	2
		ПЗ.6. Растворы. Коллигативные свойства растворов. ЛЗ.4. Осмос, осмотическое давление. Рост искусственной клетки Траубе	2
		ПЗ.7. Кислотно-основное равновесие. Гидролиз солей ЛЗ.5. Кислотно-основное равновесие. Различные виды гидролиза солей	2

		ПЗ.8. Буферные системы. Буферная емкость. ЛЗ.6.Свойства буферных растворов.	3
1.3	Биологически активные низкомолекулярные неорганические вещества (строение, свойства, участи в функционирование живых систем)	ПЗ.10 .Биогенные элементы. Комплексные соединения. ЛЗ.7.Комплексные соединения и их свойства.	3
		ПЗ.11 Гетерогенные процессы и равновесия. ЛЗ.8.Изучение условий растворения и образования осадков.	3
1.4	Физическая химия поверхностных явлений в функционировании живых систем.	ПЗ.12.Поверхностные явления. ЛЗ.9.Сорбционные явления	2
1.5	Физическая химия дисперсных систем в функционировании живых систем.	ПЗ.14.Дисперсные системы. Коллоидные растворы. ЛЗ.10.Получение и свойства коллоидных растворов.	2
		ПЗ.15.Устойчивость коллоидных систем. Коагуляция. ЛЗ.11 Коагуляция коллоидов электролитами	2
2.1	Поли- и гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности.	ПЗ.16,17.Поли-и гетерофункциональные соединения. ЛЗ.12.Открытие щавелевой кислоты в виде кальциевой соли. Образование хелатного соединения винной кислоты с гидроксидом меди(II).	3
		ПЗ.18.Омыляемые липиды.  ЛЗ.13.Окисление олеиновой кислоты раствором перманганата калия.	2
		ПЗ.19.Гетерофункциональные производные бензола как лекарственные средства. Азотсодержащие биологически важные гетероциклические соединения.	2
2.2	Биополимеры и их структурные компо-	ПЗ.20.Белки и пептиды. ЛЗ.14. Качественные реакции на $\alpha$ -	

	ненты.	аминокислоты	2
		ПЗ.21.Углеводы ЛЗ.15. Проба Троммера, реакция Селиванова, восстановление аммиачного раствора гидроксида серебра глюкозой, отсутствие восстанавливающей способности у сахарозы. Качественная реакция на крахмал.	2
		ПЗ.22.Нуклеиновые кислоты	2

## **X. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. Учебное пособие для студентов медицинских вузов (Ред. В.А.Попков, А.В.Бабков).- М., Юрайт, 4 изд., 239 с., 2018 г.

2. Методические разработки к лабораторно-практическим занятиям по химии для студентов 1 курса стоматологического факультета ДГМУ: - под ред. Э. Р. Нагиева, 2020г

Учебное пособие и методические разработки имеются в лаборатории в необходимом количестве для использования студентами.

## **XI. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

### **11.1. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости осуществляется кафедрой на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

### **11.2. В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:**

- 1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
  - выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры. В случае невозможности беспрепятственного доступа на кафедру организовывать учебный процесс в специально оборудованном центре индивидуального и коллективного пользования специальными техническими средствами обучения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ул. А.Алиева 1, биологический корпус, 1 этаж, научная библиотека ДГМУ).

**11.3. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья** может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

#### **11.4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.**

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
нарушением слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа;
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- печатной форме; - в форме электронного документа;

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

#### **11.5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.**

11.5.1. Перечень фондов оценочных средств, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля в ЭИОС ДГМУ, письменная проверка

Обучающимся с, относящимся к категории инвалидов и лиц, с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, разрешается подготовка к зачету с использованием дистанционных образовательных технологий.

### **11.5.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
2. доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
3. доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

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

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также



предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

### **11.7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

### **11.8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:

- лекционная аудитория - мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств;

- учебная аудитория для практических занятий (семинаров) мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха);

- учебная аудитория для самостоятельной работы - стандартные рабочие места с персональными компьютерами; рабочее место с персональным компьютером, с программой экранного доступа, программой экранного увеличения и брайлевским дисплеем для студентов с нарушением зрения.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учётом ограничений их здоровья.

## **ХII. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ**

<b>Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины</b>	<b>РП актуализирована на заседании кафедры</b>		
	<b>Дата</b>	<b>Номер протокола заседания</b>	<b>Подпись заведующего кафедрой</b>

		<b>кафедры</b>	
<p>В рабочую программу вносятся следующие изменения</p> <p>1. ....;</p> <p>2.....и т.д.</p> <p>или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год</p>			