

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



СОГЛАСОВАНО

И. о. проректора по учебной работе, к.м.н.

Д. А. Омарова

« 30 » августа 2021 \_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**« ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ »**

Индекс дисциплины по учебному плану: **Б 1. 0. 12**

Специальность: **32.05.01 медико-профилактическое дело**

Уровень высшего образования: **специалитет**

Квалификация выпускника: **врач по общей гигиене, по эпидемиологии**

Факультет: **медико-профилактический**

Кафедра **общей и биологической химии**

Форма обучения: **очная**

Курс: **1**

Семестр: **I**

Всего трудоёмкость: **4 з.е. / 144 часа**

Лекции: **16 часов**

Лабораторные занятия: **48 часов**

Самостоятельная работа обучающегося : **44 часа**

Форма контроля: экзамен в I семестр: **36 часов**

**Махачкала 2021**

Рабочая программа дисциплины разработана на основании рабочего учебного плана ОПОП ВО по специальности 32.05.01 медико-профилактическое дело (уровень высшего образования — специалитет), утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России, протокол №1 от 31.08.2020г., в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовке 32.05.01 — медико-профилактическое дело (уровень высшего образования — специалитет), утвержденным приказом №552 Министерства образования и науки Российской Федерации от 15.06.2017г.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры общей и биологической химии от 27 августа 2021 г., протокол № 1.

Рабочая программа согласована:

1. Директор НМБ ДГМУ \_\_\_\_\_ (В.Р. Мусаева)
2. УУМР, С и ККО \_\_\_\_\_ (А.М. Каримова)
3. Декан медико-профилактического факультета \_\_\_\_\_ (Г.М. Далгатов)

Заведующий кафедрой, д.м.н., проф. \_\_\_\_\_ (Э.Р. Нагиев)

Разработчик рабочей программы:

доцент кафедры общей и биологической химии, к.х.н., \_\_\_\_\_ (Б.И. Шапиев)

Рецензенты:

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

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа дисциплины состоит из двух блоков:

блок I «Общая химия» и

блок II «Биоорганическая химия»

### БЛОК I «ОБЩАЯ ХИМИЯ»

1. Цель и задачи освоения блока «Общая химия» (далее – блок I).

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

**Задачи** блока:

*В результате изучения дисциплины студент должен*

**Знать:**

- правила работы и техники безопасности в химической лаборатории при работе с приборами и реактивами;

- термодинамические и кинетические закономерности, определяющие протекание химических и биохимических процессов;

- физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов гомеостаза в организме: теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие на смещение равновесия биохимических процессов;

- свойства воды и водных растворов сильных и слабых электролитов;

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

- механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного гомеостаза; особенности кислотно-основных свойств аминокислот и белков;

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

- роль биогенных элементов и их соединений в живых системах;

- физико-химические основы поверхностных явлений и факторы;

- влияющие на свободную поверхностную энергию; особенности адсорбции на различных границах разделов фаз;

- химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живых организмах на молекулярном и клеточном уровнях;

- особенности физико-химии дисперсных систем и растворов биополимеров.

**Уметь:**

- прогнозировать результаты физико-химических процессов, протекающих в живых

системах, опираясь на теоретические положения;

- научно обосновывать наблюдаемые явления;
- производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и других объектов, моделирующих внутренние среды организма;
- представлять данные экспериментальных исследований в виде графиков и таблиц;
- производить наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы;
- представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде законченного протокола исследования;
- решать типовые практические задачи и овладеть теоретическим минимумом на более абстрактном уровне;
- решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах;
- уверенно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по той или иной причине).

***Владеть:***

базовыми технологиями преобразования информации, текстовыми и табличными редакторами, техникой работы в сети Интернет для профессиональной деятельности;

навыками определения рН биожидкостей;

навыками измерения скорости протекания химических реакций;

навыками определения буферной ёмкости растворов, в том числе биологических жидкостей.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Формируемые в процессе изучения учебной дисциплины компетенции:

Код компетенции	Название компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
1	2	3

<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>		
ОПК-3	Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием комплекса физико – химических, математических и и иных естественно – научных понятий и методов	ИД-1 опк-3 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.  ИД-2 опк-з Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.

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

Учебная дисциплина «Общая химия, биоорганическая химия» относится к обязательной части Блока 1 учебного плана по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело

Материал дисциплины опирается на ранее приобретенные студентами знания по биологии, математике, физике, физической культуре и спорту.

#### **Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

№ п/п	Название обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
1	Биология	+	+			
2	Биохимия	+	+		+	+
3	Нормальная физиология	+	+		+	
4	Патофизиология	+	+	+	+	
5	Фармакология	+	+		+	+
6	Гигиена	+	+			
7	Профессиональные болезни				+	
8	Урология		+		+	
9	Внутренние болезни	+			+	
10	Анестезиология, ревматология и интенсивная терапия		+		+	
11	Основы питания здорового и больного человека	+	+			+
12	Офтальмология		+			
13	Микробиология		+			

14	Клиническая фармакология	+	+			
15	Физиотерапия					

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр I	
		блок I	блок II
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	64	64	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	64	64	
В том числе:			
Лекции (Л)	16	8	8
Лабораторные занятия (ЛЗ)	48	32	16
Внеаудиторная работа (всего), в т.ч.:			
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО)</b>	44	28	16
В том числе:			
<i>Реферат</i>	6	4	2
<i>Расчетно-графическая работа</i>	4	4	
<i>Подготовка к контрольной работе</i>	4	4	
<i>Подготовка к коллоквиуму</i>	10	8	2
<i>Подготовка к презентации</i>	4	4	
<i>Подготовка к тестированию</i>	4	2	2
<i>Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в ЭОС ДГМУ</i>	4	2	2
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	36		36
<b>Общая трудоемкость: а.ч./зет</b>	144/4	68	76

#### V. СОДЕРЖАНИЕ БЛОКА I УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

п/№	Наименование раздела дисциплины	Шифр компетенции	Содержание раздела в дидактических единицах
<b>Блок I</b>			
1	Биологически активные низкомолекулярные неорганические вещества	ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3	<b>Химия биогенных элементов</b> 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

	(строение, свойства, участие в функционировании живых систем).		<p>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, кобальта, никеля, меди, серебра, цинка, ртути. Экологические аспекты токсического действия солей ртути, кадмия. Механизм запуска пероксидного окисления. Образование супероксидных ион-радикалов.</p>
2	Элементы химической термодинамики и, термодинамики и растворов и химической кинетики	ИД-1 опк -3 ИД-2 опк -3	<p><b>Теоретические основы термодинамики и биоэнергетики</b></p> <p>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.</p> <p><b>Химическая кинетика и катализ</b></p> <p>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 катализаторах.</p>
3	Основные типы химических равновесий и процессов в функционировании живых систем.	ИД-1 опк -3 ИД-2 опк -3	<p><b>Химическое равновесие</b></p> <p>Обратимые и необратимые реакции, константы химического равновесия. Прогнозирование смещения химического равновесия. Буферное действие. Понятие о гомеостазе и стационарном состоянии живого организма.</p> <p><b>Свойства растворов и химическая кинетика</b></p> <p><b>Учение о растворах</b></p> <p>Роль воды в жизнедеятельности. Коллигативные свойства растворов. Закон Рауля. 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> Условия образования и растворения осадков. Константа растворимости и растворимость. Явление изоморфизма.</p>
4	Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых систем.	ИД-1 ОПК -3 ИД-2 ОПК -3	<p><b>Физико-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.</p> <p><b>Адсорбция</b> Адсорбционные равновесия и процессы на неподвижных и подвижных границах раздела фаз. Уравнение Ленгмюра. Явления адсорбции в биологии и медицине.</p>
5	Физико-химия дисперсных систем в функционировании живых систем.	ИД-1 ОПК -3 ИД-2 ОПК -3	<p><b>Дисперсные системы</b> Классификация дисперсных систем. Мицеллообразование в растворах ПАВ. Получение, свойства и очистка коллоидных растворов. Принципы устойчивости коллоидных растворов. Явление коагуляции.</p>

## 5.2. Разделы блока I и трудоемкость по видам учебной работы

п/№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (в АЧ)			
			Л	ЛЗ	СРО	всего
1.	1	Биологически активные низкомолекулярные неорганические вещества (строение, свойства, участие в функционировании живых систем).	2	6	8	16
2.	1	Элементы химической термодинамики, термодинамики растворов и химической кинетики	2	8	3	13
3.	1	Основные типы химических равновесий и процессов в функционировании живых систем.		10	12	22
4.	1	Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых систем.	2	4	2	8
5.	1	Физико-химия дисперсных систем в	2	4		9



	функционировании живых систем.			3	
	<b>ИТОГО</b>	8	32	28	68

### 5.3. Тематический план лекций

п/№	Наименование тем лекций	Объем в АЧ
		Семестр I
ЛК 1	Химия биогенных элементов. Комплексные соединения	2
ЛК2	Протолитические процессы и равновесие. Буферные растворы и буферные системы	2
ЛК3	Гетерогенные процессы и равновесия. Константа растворимости Физико-химия поверхностных явлений	2
ЛК 4	Физико-химия дисперсных систем	2
	<b>Итого</b>	<b>8</b>

### 5.4. Тематический план лабораторных занятий

п/№	Наименование тем лабораторных занятий	Форма текущего контроля	Объем в АЧ
			Семестр 1
Раздел 1	ЛЗ 1. Вводное занятие	Т	2
	ЛЗ 2. Биогенные элементы. Комплексные соединения.	Т, Р, Л.р.	2
	ЛЗ. 3. Коллоквиум №1	Кол.	2
Раздел 2	ЛЗ 4 и 5. Термодинамика	Т, Кр, Л.р , Р	4
	ЛЗ 6. Кинетика и катализ	Т, Л.р (РГЗ), Р	2
	ЛЗ 7. Химическое равновесие	Т, Кр, Л.р	2
Раздел 3	ЛЗ 8. Растворы. Коллигативные свойства растворов	Т , Р, Л.р ,СЗ	2
	ЛЗ 9. Кислотно-основное равновесие. Гидролиз солей	Т, Кр, Л.р ,СЗ	2
	ЛЗ 10. Буферные системы. Буферная емкость	Р, Л.р.,СЗ	2
	ЛЗ 11. Коллоквиум №2	Кол	2
	ЛЗ 12. Гетерогенные процессы и равновесия	Т	2
Раздел 4	ЛЗ 13. Физико-химия поверхностных явлений	Р. Т	2
	ЛЗ 14. Коллоквиум №3	Кол	2
Раздел 5	ЛЗ 15 Дисперсные системы. Коллоидные растворы Устойчивость коллоидных систем. Коагуляция	Т, Кр	2

	ЛЗ 16. Коллоквиум №4	Кол	2
	ИТОГО:		32

Формы текущего контроля успеваемости ( с сокращениями ):

Т – тестирование, Кол – коллоквиум, Р – написание и защита реферата , РГЗ – расчетно-графическая задача, Кр – контрольная работа, Л.р – лабораторная работа ,СЗ- ситуационные задачи.

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

### 5.5.1. Самостоятельная работа обучающегося (блок I )

п/№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование вида СРС*	Трудоемкость	Формы контроля
				А.ч	
1	1	Биологически активные низкомолекулярные неорганические вещества (строение, свойства, участие в функционирование живых систем).	Реферативные сообщения с подготовкой мультимедийных презентаций Подготовка к тестированию, коллоквиуму, лабораторной работе. Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной информационной системе ДГМУ.	8	Р, Т, К.р., Л.р.
2	1	Элементы химической термодинамики, термодинамики растворов и химической кинетики	Расчетно-графическая работа Реферативные сообщения с подготовкой мультимедийных презентаций Подготовка к контрольной работе и тестированию.	5	Р.Г.З Р, К.р, Т
3	1	Основные типы химических равновесий и процессов в функционировании живых систем.	Реферативные сообщения с подготовкой мультимедийных презентаций, подготовка к лабораторной работе. Подготовка к контрольной работе и коллоквиуму	10	К.р., Кол., Л.р., Р
4	1	Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых систем.	Поверхностные явления. Адсорбция: изотерма Фрейндлиха, уравнение Ленгмюра, экспериментальное определение констант. (подготовка к коллоквиуму; реферат)	2	Кол., Р.
5	1	Физико-химия дисперсных систем в функционировании живых систем.	Реферативные сообщения с подготовкой мультимедийных презентаций	3	Р, К.р, Кол

		Подготовка к контрольной работе		
ИТОГО:			28	

### 5.5.2. Тематика реферативных работ

#### РАЗДЕЛ 1 (ОПК- 3, ИД -1, ИД-2)

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 2 (ОПК- 3, ИД -1, ИД-2)

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

#### РАЗДЕЛ 3 (ОПК- 3, ИД -1, ИД-2)

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

#### РАЗДЕЛ 4 (ОПК- 3, ИД -1, ИД-2)

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

#### РАЗДЕЛ 5 (ОПК- 3, ИД -1, ИД-2)

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

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

Фонд оценочных средств с полным комплектом оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины разработан в форме самостоятельного документа в виде приложения к рабочей программе дисциплины. (Приложение 1)

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

Контролируемые компетенции	Наименование раздела дисциплин	Оценочные средства
<b>Текущий контроль</b>		
<b>Блок 1. Общая химия</b>		

ИД-1 ОПК -3 ИД-2 ОПК -3	Биологически активные низкомолекулярные неорганические вещества (строение, свойства, участие в функционирование живых систем).	Кол № 1 Р., Т.,Л.р.
ИД-1 ОПК -3 ИД-2 ОПК -3	Элементы химической термодинамики, термодинамики растворов и химической кинетики	Т., К. р. №1 К. р. №2 Р., РГЗ,Л.р.
ИД-1 ОПК -3 ИД-2 ОПК -3	Основные типы химических равновесий и процессов в функционировании живых систем.	Кол. №2 Т. СЗ. Л.р
ИД-1 ОПК -3 ИД-2 ОПК -3	Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых систем.	Р., Т., Кол.№3,л.р.
ИД-1 ОПК -3 ИД-2 ОПК -3	Физико-химия дисперсных систем в функционировании живых систем.	К. р.№ 3, Т., Р.,Л.р,Кол№4

### 6.1.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля успеваемости дисциплине используют следующие оценочные средства:

## ТЕСТИРОВАНИЕ

### Блок I.

#### Раздел 1. Биологически активные низкомолекулярные неорганические вещества

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

#### ЛЗ№2 Биогенные элементы. Комплексные соединения.

##### 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 натрия находится в виде солей:
  - ! хлоридов
  - !фосфатов

- !водородокарбонатов !+всех, выше перечисленных соединений
8. Постоянное избыточное потребление NaCl способствует появлению в организме осмотической: !+гипертонии !гипотонии !изоосмии
9. Гипертонические растворы NaCl обладают свойством: !обезболивающим !+антимикробным !спазмолитическим
- !регуляции осмотического гомеостаза
10. Применение NaHCO<sub>3</sub> в больших дозах приводит к:  
!+алкалозу !повышению кислотности желудочного сока  
!ацидозу !пониж. кислотности желудочного сока
11. Калий в большинстве случаев является антагонистом:  
!серебра !брома !+натрия !рубидия !цезия
12. При калиевом истощении применяют:  
!+KCl !NaCl !NaHCO<sub>3</sub> !KHCO<sub>3</sub>
13. Главным компонентом костной ткани является: !+Ca !Mg !Ba !Sr
14. Комплексообразователем в хлорофилле является ион:  
!+Mg<sup>2+</sup> !Ca<sup>2+</sup> !Ba<sup>2+</sup> !Sr<sup>2+</sup>
15. Ионы кальция подавляют активность многих ферментов, активируемых ионами !Sr<sup>2+</sup> !Ba<sup>2+</sup> !+Mg<sup>2+</sup> !Mn<sup>2+</sup>

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

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

#### **РЕФЕРАТ**

**Раздел 4. Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых систем.**

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

1. Применение ПАВ в хирургии. Строение ПАВ. Механизм действия.
2. 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».

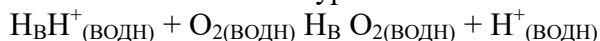
## СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ ПО БЛОКУ I

### Раздел:3 Основные типы химических равновесий и процессов в функционировании живых систем (ОПК- 3, ИД -1, ИД-2)

#### Занятие №8

#### Тема: Коллигативные свойства растворов.

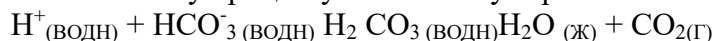
1. Ацидоз или алкалоз нарушает механизмы переноса кислорода гемоглобином крови. Гемоглобин участвует в нескольких равновесиях, общий результат которых можно приблизительно описать уравнением:



В какую сторону смещается это равновесие при ацидозе?

Поясните почему это приводит к кислородному голоданию.

2. Концентрация ионов  $H^+_{(водн)}$  изменяется в результате изменения скорости удаления  $CO_2$  из легких. Этому процессу соответствует равновесие:



Поясните, почему повышение концентрации  $CO_2$  вызывает ацидоз?

3. У больного, доставленного в клинику, рН крови 7,49. Щелочные резервы повышены; давление  $CO_2$  снижено. Какой вид КОС наблюдается у больного?

- а) метаболический некомпенсированный ацидоз
- б) газовый некомпенсированный алкалоз
- в) газовый компенсированный алкалоз
- г) метаболический компенсированный алкалоз.

#### Критерии оценки текущего контроля успеваемости (ситуационные 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, 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 2: Элементы химической термодинамики, термодинамики растворов и химической кинетики (ИД -1 опк-3, , ИД-2 опк-3, )**

#### **ЛЗ №5**

**Тема: Термодинамика**

#### **Билет №1**

1. Химическая термодинамика как теоретическая основа биоэнергетики.
2. Вычислить изменение энтальпии в стандартных условиях реакции  $4\text{NH}_{3(\text{r})} + 5\text{O}_{2(\text{r})} = 4\text{NO}_{(\text{r})} + 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{r})}$  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 занятия «Термодинамика». Сформулировал и изложил полный и правильный ответ на теоретический вопрос с соблюдением логики изложения материала. Правильно решил и оформил предложенные расчетные 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 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 билета.

## **КОЛЛОКВИУМ**

### **Коллоквиум №2**

**Раздел 3: Основные типы химических равновесий и процессов в функционировании живых систем (ИД -1 опк-3, , ИД-2 опк-3, )**

**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. Эбуллиоскопическая и криоскопическая константы. Методы эбуллиоскопии 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  $100^{\circ}\text{C}$  ( $p_0=101,3$  кПа).
2. В 720 г воды растворили 1 моль фруктозы. Найти понижение давления пара растворителя над раствором при  $100^{\circ}\text{C}$  ( $p_0 = 101,3$  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  $100^{\circ}\text{C}$  ( $p_0=101,3$  кПа).
4. Найдите температуру кипения 0,1 моль/кг раствора NaCl ( $i = 1,92$ ), а  $K_{\text{Эб}} = 0,563$ .
5. Рассчитайте, при какой температуре должен кристаллизоваться раствор, содержащий 250 г глюкозы в 1 л воды ( $K_{\text{кр}} = 1,86$ ).
6. При растворении 5 г вещества в 200 г воды получается раствор, кристаллизирующийся при  $-1,45^{\circ}\text{C}$ . Определите молекулярную массу веществ. ( $K_{\text{кр}} = 1,86$ ).
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  $0^{\circ}\text{C}$ ?  $R=8,31$  кПа л/моль-К.
9. В 22,4 л воды растворили 2 моль мочевины. Каково осмотическое давление раствора при  $0^{\circ}\text{C}$ ?  $R=8,31$  кПа л/моль-К.
10. Имеется 200 г раствора глюкозы ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ), содержащего 7,2 г растворенного вещества. Температура раствора равна  $27^{\circ}\text{C}$ . 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  $0^{\circ}\text{C}$  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 гипопроотеинемиях (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 гипопроотеинемиях?
  - 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 отеках 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  $\text{CaCl}_2$  (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  $\text{Na}^+$  в морской воде в 2 раза выше, чем в концентрированной моче).

5. Газовые гангрены вызываются микробами, размножающимися 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.

### Расчетно-графическая задача (Лабораторная работа)

### Раздел 2: Элементы химической термодинамики, термодинамики растворов и химической кинетики (ИД -1 опк-3, , ИД-2 опк-3, )

#### Лабораторная работа № 3 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.

№ пробирки	C $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (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.	C $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ после разб., М	$\nu$ - скорость бр. мути, моль/сек
1	0,1	2	4	2			
2	0,1	4	2	2			
3	0,1	6	-	2			

По данным таблицы вычислить:

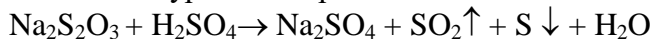
1. Концентрацию тиосульфата натрия в каждой пробирке по формуле

$$C(Na_2S_2O_3) = \frac{C(Na_2S_2O_3)_{исх} \cdot V(Na_2S_2O_3)}{V(\text{общ.р} - \text{ра})}$$

$$v = \frac{C(Na_2S_2O_3)}{\tau}$$

2. Скорость химической реакции при каждой концентрации по формуле

3. Записать уравнение реакции



4. Построить график зависимости скорости химической реакции от концентрации  $Na_2S_2O_3$ .

5. Сделать вывод.

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

В две колбы налить по 5 мл оксалата натрия  $Na_2C_2O_4$ , по 3 мл концентрированной серной кислоты и по 5 мл перманганата калия  $KMnO_4$ . 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.

№ колбы	C $Na_2C_2O_4$ М	V $Na_2C_2O_4$ мл	C $KMnO_4$ М	V $KMnO_4$ мл	V $H_2SO_4$ мл	t – температура, °C	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.

$Na_2C_2O_4 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + K_2SO_4 + MnSO_4 + CO_2 + H_2O$ . Рассчитать концентрацию  $KMnO_4$  в пробирке и скорость реакции при каждой температуре по формулам

$$C(KMnO_4) = \frac{C(KMnO_4)_{исх} \cdot V(KMnO_4)}{V(\text{общ.р} - \text{ра})} \quad \text{и} \quad v = \frac{C(KMnO_4)}{\tau}$$

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 внеся 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

### 6.2.3. 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.

- Первое начало (закон) термодинамики. Формулировки. Математическое выражение. Теплообмен и работа, как формы передачи энергии.
- Термохимия. Закон Гесса и следствия из него. Стандартные теплоты образования и сгорания.
- Термохимические уравнения реакций. Тепловой эффект химической реакции. Экзо- и эндотермические реакции.
- Обратимые и необратимые процессы (реакции). Критерии самопроизвольного протекания процессов
- Второе начало термодинамики. Различные формулировки его и математическое выражение.
- Энтропия. Абсолютное значение энтропии. Расчет энтропии для химической реакции.
- Энергия Гиббса. Термодинамические условия равновесия. Экзо- и эндо- эргонические процессы в организмах.
- Третье начало (закон) термодинамики. Энтальпийный и энтропийный факторы.

### Задачи

- 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.
- $\Delta H^\circ$  растворения  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  составляют соответственно  $-66,0$  кДж/моль и  $+11,7$  кДж/моль. Вычислить  $\Delta H^\circ$  гидратации  $\text{CuSO}_4$ .
- 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:  $-286$  кДж/моль ( $\text{H}_2\text{O}$ );  $-393$  кДж/моль ( $\text{CO}_2$ );  $-1273$  кДж/моль ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ).
- 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:  $-1371$  кДж/моль ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ );  $-870$  кДж/моль ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ).

### КИНЕТИКА И КАТАЛИЗ. ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ.

- Реакции простые, сложные, гомогенные и гетерогенные. Скорость гомогенных химических реакций и методы её измерения.
- Закон действующих масс Гульдберга и Вааге для скорости реакции. Константа скорости химической реакции, её физический смысл. Молекулярность и порядок реакции.
- Зависимость скорости реакции от:
  - концентрации (закон действующих масс Гульдберга и Вааге);
  - температуры (закон Вант-Гоффа);
  - давления и катализатора.
- Энергия активации. Катализ. Влияние катализатора на величину энергии активации. Виды катализа (гомогенный и гетерогенный)
- Понятие об обратимых и необратимых химических реакциях.
- Понятие о химическом равновесии. Константа химического равновесия и способы её выражения.
- 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) $2\text{CO}(\text{г}) \leftrightarrow \text{CO}_2(\text{г}) + \text{C}(\text{т}) + \Delta H$
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

- 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.
4. Осмос и осмотическое давление. Роль осмоса и осмотического давления в биологических системах.
5. Закон Вант-Гоффа для неэлектролитов и электролитов. Изотонический коэффициент, его физический смысл.
6. Гипо-, гипер-, изотонические растворы. 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 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).
3. Найдите температуру кипения 0,1 моль/кг раствора NaCl ( $i = 1,92$ ), а  $K_{эб}=0,563$ .
4. 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

1. Протолитическая теория кислот и оснований. Сила кислот и оснований. Закон разведения Оствальда.
3. Автопротолиз воды. Константа автопротолиза воды (ионное произведение воды).
4. Водородный показатель, как количественная мера активной кислотности и щелочности.
5. Типы протолитических реакций (ионизация, нейтрализация и гидролиз).
6. 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

1. Механизм буферного действия. Факторы, определяющие pH буферной системы.
2. Буферная емкость, факторы, определяющие её значение.
3. 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

1. Рассчитайте значение pH аммиачного буфера, 1 л которого содержит 0,2 моля аммония оксида и 0,2 моля аммония хлорида ( $pK(\text{NH}_4\text{OH})=4,75$ ).
2. Вычислить величину pH аммиачного буфера, составленного из 200 мл 0,015 М раствора аммония хлорида и 150 мл 0,02 М раствора аммония гидроксида.
3. 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.
4. 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

1. Биогенное значение соединений s-, p-, d-элементов в организме.
2. Соединения d-элементов (Mn, Fe, Co, Cu, Zn, Mo) в организме.
3. Дано комплексное соединение (КС).....

- 1)  $\text{K}_2[\text{MnCl}_4]$ ; 2)  $\text{K}_2[\text{Mn}(\text{CN})_6]$ ; 4)  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ; 5)  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ; 7)  $\text{K}_2[\text{Co}(\text{CN})_4]$ ; 8)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$ ; 11)  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ ; 13)  $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ ;

- Для каждого из них дать:
- название
  - записать уравнение диссоциации данного комплексного соединения, как сильного электролита и указать внешнюю и внутреннюю координационные сферы.
  - записать уравнение диссоциации комплексного иона, как слабого электролита, указать комплексообразователь, лиганды, координационное число комплексообразователя
  - указать, какую конфигурацию имеет данный комплексообразователь и какой гибридизацией атомных орбиталей она обусловлена
  - указать тип и характер связи комплексообразователя и лиганд
  - записать для данного комплексного иона константу нестойкости

## ГЕТЕРОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ И РАВНОВЕСИЯ

- Гомогенные и гетерогенные системы. Условия образования и растворения осадков.
  - Гетерогенные равновесия в живых организмах (формирование неорганического вещества костной и зубной ткани).
  - Напишите уравнение реакции между: 1)  $\text{CaCl}_2$  и  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  2)  $\text{NiCl}_2$  и  $\text{NaOH}$
  - $\text{CaCl}_2$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  5)  $\text{CoCl}_2$  и  $\text{NaOH}$  6)  $\text{CoCl}_2$  и  $\text{NaOH}$  7)  $\text{FeCl}_3$  и  $\text{NaOH}$  8)  $\text{AlCl}_3$  и  $\text{NaOH}$
- 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

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

## ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ. КОЛЛОИДНЫЕ РАСТВОРЫ

- Дисперсные системы их классификация.
- Природа коллоидного состояния. Роль электролитов стабилизаторов.
- Конденсационные и дисперсные методы получения золей.
- Идет химическая реакция образования гидрозоля:
  - серебра хлорида по реакции между серебра нитратом и избытком натрия хлорида
  - серебра хлорида по реакции между натрия хлоридом и избытком серебра нитрата
  - серебра иодида по реакции между серебра нитратом и избытком натрия иодида
  - серебра иодида по реакции между натрия иодидом и избытком серебра нитрата
  - бария сульфата по реакции между бария хлоридом и избытком натрия сульфата
  - бария сульфата по реакции между натрия сульфатом и избытком бария хлорида
  - фосфата кальция по реакции между кальция хлоридом и избытком натрия фосфата
  - фосфата кальция по реакции между натрия фосфатом и избытком кальция хлорида

Для каждого случая:

- составьте хим. формулу мицеллы, укажите её химический состав
- укажите, где в мицеллах возникают адсорбционный и электрокинетический потенциалы.
- Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Факторы, определяющие устойчивость коллоидной системы.
- Коагуляция. Медленная и быстрая коагуляция. Коагуляция золей электролитами и смесями электролитов.

7. Порог коагуляции, его определение. Коагулирующая способность. Коллоидная защита.

**6.2.5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, указанных в разделе 2, на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:**

В систему оценивая входит – экзамен

**VII. УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**7.1. Основная литература**

**Печатные издания**

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	Общая химия. Учебник для вузов. Под Ред.Ю.А.Ершова, 2 изд., испр. И доп. Москва. Высшая школа, 2000, -560 с. ISBN 49-00 5-06-003626-7	246
2		
3	Общая химия: Учебник для вузов В.А. Попков, С. А. Пузаков. Москва. ГЭОТАР – Медиа. 2007.- – 976с. ISBN 978-5-9704-0539-0	500
4		

**Электронные источники:**

1	4. Химия [Электронный ресурс] : учебник / Пузаков С.А. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2006. Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN5970401986.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN5970401986.html</a>	
---	---	--

**6.2. Дополнительная литература.**

*Печатные источники:*

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	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.	246

**Электронные источники:**

№	Издания
	<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 логину и 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 Acdmс (договор №ДП-026 от 16.10.18 г) и т.д.)

#### *Перечень информационных справочных систем:*

**Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) ДГМУ.**.- Режим доступа по паролю -URL: [https:// eos- dgmu. ru](https://eos-dgmu.ru)

**Консультант студента:** электронная библиотечная система. .- Режим доступа по паролю - URL: <http://www.studentlibrary.ru>

**Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ).** .- Режим доступа по паролю - URL: <http://feml.scsml.rssi.ru>

**Научная электронная библиотека eLibrary.** .- Режим доступа по паролю -URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

**Научная электронная библиотека КиберЛенинка.** .- Режим доступа по паролю - URL: <http://cyberleninka.ru>

**Электронная библиотека РФФИ.** .- Режим доступа по паролю - URL: <http://www.rfbr.ru>.

## БЛОК II «БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

**Цель освоения блока II :** - формирование у студентов системных знаний о химическом строении биологически активных органических соединений ,а также способности



выявлять на молекулярном уровне сущность физико-химических процессов, протекающих в организме.

### **Задачи освоения блока II «Биоорганическая химия» (далее – БОХ)**

#### ***Знать:***

- основы строения и реакционной способности органических соединений: виды структурной и пространственной изомерии; электронное строение атома углерода и атомов-органогенов, их химических связей; взаимное влияние атомов и способы его передачи в молекуле с помощью электронных эффектов; сопряжение и ароматичность; принципы стабилизации молекул, радикальных и ионных частиц на электронном уровне; теории кислотности и основности органических соединений;
- важнейшие гомофункциональные соединения: строение, правила номенклатуры, типичные и специфические химические свойства. Важнейшие гетерофункциональные соединения: строение, правила номенклатуры, специфическая реакционная способность гетерофункциональных соединений, традиционных для фармацевтической и медицинской практики;
- строение и основные химические свойства биополимеров (полисахариды, белки, нуклеиновые кислоты);
- органические соединения растительного и животного происхождения - терпеноиды, стероиды, алкалоиды и их синтетические аналоги, строение и основные химические свойства.

#### ***Уметь:***

- определять принадлежность органических соединений к определенным классам и группам на основе классификационных признаков; составлять формулы по названию и давать название по структурной формуле в соответствии с правилами международной номенклатуры ИЮПА;
- изображать структурные и стереохимические формулы соединений, определять виды стереоизомеров;
- определять характер распределения электронной плотности с учетом действия электронных эффектов и выявлять наличие в молекуле кислотных и/или основных, электрофильных и/или нуклеофильных реакционных центров;
- описывать механизмы электрофильного и нуклеофильного присоединения и замещения, а также элиминирования, альдольной и сложноэфирной конденсаций в общем виде и применительно к конкретным реакциям;
- представлять в общем виде и для конкретных соединений химическую основу кетонольной, лактим-лактамной и цикло-оксо-таутомерии;
- осуществлять простой эксперимент на основе овладения основными приемами техники работ в лаборатории, составлять отчеты и пользоваться справочным материалом;
- самостоятельно работать с химической литературой: вести поиск, превращать прочитанное в средство для решения типовых задач, работать с табличным и графическим материалом.

#### ***Владеть:***

- навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой;
- навыками безопасной работы в химической лаборатории и умениями обращаться с химической посудой и реактивами.

## **II. Требования к результатам освоения БОХ.**

Изучение БОХ направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (ОПК- 3, ИД -1, ИД-2)

Код компетенции	Название компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
1	2	3
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>		
ОПК-3	Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием комплекса физико – химических, математических и и иных естественно – научных понятий и методов	ИД-1 опк-3 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.  ИД-2 опк-3 Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.

### III. Место БОХ в структуре ОПОП ВО Университета

БОХ относится к базовой части Учебного плана ОПОП ВО по специальности 32.05.01 **медико-профилактическое дело** с индексом Б1.Б12

Для изучения дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **Химия**

**Знания:** Современная модель атома, химическая связь; реакции кислотно-основного и окислительно-восстановительного характера.

**Умения:** Составлять электронные конфигурации атомов и ионов; определять тип химической связи; применять правила различных номенклатур к различным классам неорганических соединений.

**Навыки:** Техника химических экспериментов, проведение пробирочных реакций, работа с химической посудой.

#### **Физика**

**Знания:** Теоретические основы современных физических методов исследования веществ; принципы работы физических приборов, применяемых в медицине.

**Умения:** Работа с учебной и научной литературой для решения учебных и практических задач.

**Навыки:** Работа на персональном компьютере. Самостоятельная работа с учебной и научной литературой для решения учебных и практических задач и для написания рефератов.

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

#### **Биохимия**

**Знания:** Молекулярных механизмов физиологических функций организма взрослого человека и ребенка, основных закономерностей метаболических процессов.

**Умения:** Выделять на основании биохимических данных ведущие признаки, симптомы,

синдромы и т.д.

**Навыки:** Формирование навыков изучения научной литературы. Формирование у студентов навыков работы в коллективе.

### **Фармакология**

**Знания, умения:** Прогнозировать фармакокинетические и фармакодинамические процессы на основе знаний свойств вещества и свойств организма; оценивать возможности использования лекарственных средств для целей фармакотерапии на основе представлений об их свойствах.

**IV. Объем дисциплины и виды учебной работы**  
представлены на стр 6.

### **V. Структура и содержание блока II**

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

п/№	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1.	ИД-1 ОПК -3 ИД-2 ОПК -3	Поли- и гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности.	Специфическая реакционная способность полифункциональных и гетерофункциональных органических соединений.
2.	ИД-1 ОПК -3 ИД-2 ОПК -3	Биополимеры и их структурные компоненты.	Биологически важные гетероциклические соединения. $\alpha$ -Аминокислоты, пептиды, белки. Углеводы (моно-, ди- и полисахариды). Нуклеиновые кислоты, нуклеотидные коферменты. Низкомолекулярные биорегуляторы.

#### 5.2. Разделы БОХ, виды учебной работы и формы текущего контроля:

п/№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства				
			Л	ЛЗ	СРС	всего	
1.	1	Поли- и гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности.	4	4	4	12	Т., Кол, Р, ПР
2.	1	Биополимеры и их структурные	4	12	12	28	Т., Р., Пр,

	компоненты.					Кол
	Итого (экзамен -36 ч)	8	16	16	76	

### 5.3. Распределение лекций по семестрам

п/№	Наименование тем лекций	АЧ Семестр 1
1.	Химическая связь и взаимное влияние атомов в органических соединениях.	2
2	Специфическая реакционная способность поли- и гетерофункциональных соединений.	2
3	Углеводы	2
4	Биологически важные гетероциклические соединения Нуклеиновые кислоты. Нуклеотидные коферменты.	2
	ИТОГО (всего АЧ)	8

### 5.4. Распределение лабораторных занятий по семестрам:

п/№	Наименование занятий	Объем в АЧ	Формы текущего контроля
Раздел 1			
Л31.	Специфическая реакционная способность поли- и гетерофункциональных соединений.	2	Р.,Пр.,Т.
Л32.	Гетерофункциональные производные бензола.	2	Кол
Раздел 2			
Л33,Л34	α-Аминокислоты, пептиды, белки.	4	Т.,Пр.
Л35,Л36	Углеводы (моносахариды, дисахариды и полисахариды).	4	Т.,Пр.,Р.
Л37,Л38	Биологически важные гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты. Рубежный контроль.	4	Т.,Пр,Р., Кол №2
	Итого:	16	

Формы текущего контроля успеваемости ( с сокращениями) :Т-тестирование, Пр- оценка освоения практических навыков, Р- написание и защита реферата ,Кол.-коллоквиум

### 5.5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы по блоку II дисциплины

#### 5.5.1. Самостоятельная работа обучающегося блок II

п/ №	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование вида СРС*	Объем в АЧ	Форма контроля
					Семестр 1

1	1	Основы строения и реакционной способности полифункциональных органических соединений. Поли- и гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности.	Подготовка к практическим заданиям. Подготовка к текущему тестовому контролю и коллоквиуму. Выполнение внеаудиторных заданий – реферат.	3	Т.,Р.,Пр, Кол
2	1	Биополимеры и их структурные компоненты. Низкомолекулярные биорегуляторы.	Подготовка к практическим заданиям, коллоквиуму. Выполнение внеаудиторных заданий – реферат. Подготовка к рубежному контролю.	3	Пр.,Т.,Р Кол
		<i>Подготовка к экзамену:</i>	<i>Повторение закрепление изученного материала (работа с лекционным материалом, учебной литературой); формулировка вопросов;</i>	10	С
			Итого:	16	

Формы текущего контроля успеваемости (с сокращениями): Т-тестирование, Пр- оценка освоения практических навыков, Р- написание и защита реферата, С- собеседование.

### 5.5.2. Тематика реферативных работ

#### БЛОК II

##### РАЗДЕЛ 1 (ИД -1 опк-3, , ИД-2 опк-3, )

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 (ИД -1 опк-3, , ИД-2 опк-3, )

1. Гетерополисахариды. Гиалуроновая 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.

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

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

<b>Блок II. Биоорганическая химия</b>		
ИД-1 опк -3 ИД-2 опк -3	Поли- и гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности.	Р. Т. Пр Кол.№1
ИД-1 опк -3 ИД-2 опк -3	Биополимеры и их структурные компоненты.	Р. Т. П.р Кол.№2
<b>Промежуточный контроль</b>		
ИД-1 опк -3 ИД-2 опк -3	экзамен	С.

### 6.1.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля используются следующие оценочные средства:

#### ТЕСТИРОВАНИЕ

##### Блок II.

Раздел 1. Поли- и гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности (ИД -1 опк-3, , ИД-2 опк-3, )

#### Гетерофункциональные производные бензола как лекарственные средства

1. Назовите продукт реакции взаимодействия бензойной кислоты с глицином: !  
 аминокусусная кислота ! @ гиппуровая кислота  
 ! фталевая кислота !аминобензольная кислота ! фенол
2. Назовите тип реакции взаимодействия парааминофенола с этанолом: !  
 дегидратация !@ этерификация  
 ! дегидрирование ! окисление - восстановление
3. Какая связь образуется в результате реакции взаимодействия парааминофенола с этанолом:  
 ! ангидридная ! амидная ! сложноэфирная ! @ простая эфирная

4. Продукт р-ции взаимодействия парааминофенола с этанолом является исходным соединением для получения: ! спазмолитических средств  
! @ жаропонижающих и обезболивающих средств  
! бактерицидных препаратов ! гипотензивных препаратов

5. Назовите продукт реакции взаимодействия парахлорфенола с аммиаком: ! фенол !  
двухатомный фенол ! @ аминифенол ! аминобензол

6. Назовите механизм реакции взаимодействия парахлорфенола с аммиаком: !  
электрофильное замещение ! @ нуклеофильное замещение  
! нуклеофильное присоединение ! радикальное замещение

7. Медико - биологическое значение реакции взаимодействия парахлорфенола с аммиаком: ! применяется в лабораторной диагностике  
! применяется для синтеза лекарственных препаратов;  
! @ ядовит ! является витамином

8. Назовите продукт реакции взаимодействия парааминофенола с уксусной кислотой: ! фенетидин ! @ парацетамол  
! парааминобензойная к- та ! фенацетин

9. Какая связь образовалась в результате реакции взаимодействия парааминофенола с уксусной кислотой: ! ангидридная  
! @ амидная ! дисульфидная ! эфирная ! пептидная

10. Медико - биологическое значение реакции взаимодействия парааминофенола с уксусной кислотой: ! сосудорасширяющее средство  
! бактерицидное средство ! отхаркивающее действие  
! @ жаропонижающее и анальгизирующее действие

11. Назовите продукт реакции взаимодействия салициловой кислоты с карбонатом натрия: ! бензоат ! сульфанилат  
! @ салицилат натрия ! никотинат

12. К какому классу соединений относится продукт взаимодействия салициловой кислоты с карбонатом натрия:  
! амид ! ангидрид ! эфир ! @ соль ! оксид

## Тестирование по блокам дисциплины (рубежный контроль) Блок II.

**Коды контролируемых компетенций (ИД -1 опк-3, , ИД-2 опк-3, )**

1. Вещества, имеющие следующие формулы, являются между собой

- а) мезомерами
- б) эпимерами
- в) аномерами
- г) энантиомерами

2. Название дисахарида

- а) мальтоза                      б) целлобиоза  
в) лактоза                        г) сахароза

3. Моносахариды, образующиеся при гидролизе сахарозы

- а) D-манноза и D-глюкоза  
б) D-глюкоза и D-глюкоза  
в) D-фруктоза и D-глюкоза  
г) D-галактоза и D-глюкоза

4. При гидролизе смеси сахарозы и лактозы не образуется

- а) D-глюкоза  
б) D-манноза  
в) D-фруктоза  
г) D-галактоза

5. Реагент, необходимый для получения сорбита из глюкозы

- а)  $H_2SO_4$   
б)  $HNO_3$  (разб.)  
в)  $Cu(OH)_2, t$   
г)  $H_2$ , катализатор

6. Для проведения пробы Троммера используются следующие реактивы

- а) глицерин +  $H_2SO_4$   
б) сульфат меди (II) + NaOH  
в) нитрат серебра +  $NH_4OH$   
г) гидроксид натрия +  $FeCl_3$

7. В циклической форме глюкозы гликозидным гидроксилем называют группу -ОН при углеродном атоме под номером \_\_\_ (ввести номер атома углерода).

8. Фуранозная форма фруктозы образуется при взаимодействии кетонной группы и группы -ОН при углеродном атоме под номером \_\_\_\_ (ввести номер атома углерода).

9. По альдегидной группе глюкоза вступает в реакции с

- а)  $CH_3OH$   
б)  $H_2$   
в)  $HBr$   
г) NaOH  
д)  $CH_3COOH$   
е)  $Br_2/H_2O$

10. При разных видах брожения из глюкозы образуются:

- а) молочная кислота  
б) ацетон  
в) этанол  
г) муравьиная кислота  
д) масляная кислота  
е) лимонная кислота

11. Верны ли следующие суждения:



А: Глюкоза относится к альдогексозам.

Б. Формальная степень окисления углерода в глюкозе равна нулю

а) верно только А

б) верно только Б

в) верны оба суждения

г) оба суждения не верны.

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

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

**РЕФЕРАТ**

**Раздел 2. Биополимеры и их структурные компоненты.**

Коды контролируемых компетенций (ИД -1 ОПК-3, , ИД-2 ОПК-3, )

**Темы:**

1. Гетерополисахариды. Гиалуроновая 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.

**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».

**Практические задания**

**Раздел 2. Биополимеры и их структурные компоненты.**

Коды контролируемых компетенций (ИД -1 ОПК-3, , ИД-2 ОПК-3, )

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

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) аминокислоты; 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 глиоксалевоы 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.

## **6.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

### **6.2.1. Форма промежуточной аттестации- зачет . Семестр I**

### **6.2.2. Процедура проведения промежуточной аттестации**

Собеседование по билетам.

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

#### **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 экзаминационных билетов

ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
Кафедра общей и биологической химии  
Специальность 32.05.01 – «медико-профилактическое дело»  
**«Общая химия, биорганическая 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 «    »  
Заведующий кафедрой  
Составители:

20 г. №  
Э. Р. Нагиев  
Д. П. Бабаева,  
Б. И. Шапиев

«    »    20 г.

ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
Кафедра общей и биологической химии  
Специальность 32.05.01 – «медико-профилактическое дело»  
**«Общая химия, биорганическая 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 гидрозоль серебра хлорида по реакции между натрия 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 «    »  
Заведующий кафедрой

20 г. №  
Э. Р. Нагиев

**6.2.5.Описание показателей и критериев оценивания компетенций, указанных в разделе 2, на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**  
В систему оценивания входит экзамен

Показатели оценивания	Критерии оценивания	
	«не удовлетворительно»	«удовлетворительно, хорошо, отлично»
<b>Код компетенции – ИД-2 опк-3</b>		
<b>знать</b>	Студент не способен самостоятельно решать поставленные задачи, выделять главные положения, изучаемые в материале. Не знает основ строения биологически активных органических соединений.	Важнейшие современные концепции взаимосвязи биологической и фармакологической активности с химическим строением биологически активных органических соединений. Выявлять на молекулярном уровне сущность физико-химических процессов, протекающих в организме.
<b>уметь</b>	Студент не умеет классифицировать органические соединения основываясь, на их структурных формулах	Студент умеет выявлять важнейшие закономерности строения и реакционные способности органических соединений используемых в сфере создания лекарственных средств
<b>владеть</b>	Студент не владеет методологическими подходами классификации, строению и реакционной способности органических соединений	Студент владеет способностью прогнозировать последовательности стадий химических процессов на молекулярном уровне
<b>знать</b>		
<b>уметь</b>		
<b>владеть</b>		
<b>Код компетенции- ИД-1 опк-3</b>		
<b>знать</b>	Не знаком с базовыми технологиями работы сети Интернет	Основные компьютерные базы данных о строении и свойствах органических соединений, включая химические графические и 3D компьютерные программы.

<b>уметь</b>	Не умеет ими пользоваться	Пользоваться правилами построения химических формул, графиков, таблиц с использованием соответствующих компьютерных программ, в том числе для создания компьютерных презентаций.
<b>владеть</b>	И не владеет ими	Использовать компьютерные программы для построения химических и стереохимических формул органических соединений и других видов иллюстративного материала.

## VII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЛОКА II ДИСЦИПЛИНЫ.

### 7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения блока II

#### 7.1. Перечень основной литературы:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1.	Биоорганическая химия: Учебник для вузов/- Москва. ГЭОТАР-Медиа. –2011– 416 с. ISBN 978-5-9704-1773-7		237

#### Электронные источники:

1	4.Химия [Электронный ресурс] : учебник / Пузаков С.А. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2006. Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN5970401986.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN5970401986.html</a>
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 логину и паролю. – URL: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970431887.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970431887.html</a> - Текст: электронный

#### 7.2. Перечень дополнительной литературы:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1.	Биоорганическая химия: Учебник для вузов/- Москва. ГЭОТАР-Медиа. –2010– 416 с. ISBN 978-5-9704-1773-7	–	248
2.	Биоорганическая химия : Учебник для мед вузов/ Н. А. Тюкавкина – Москва. Медицина. 2015 – 448 с. ISBN 978-5-9704-1773-7	–	415
3.	Учебное пособие «Биоорганическая химия. Руководство к практическим занятиям». Под ред.	–	250

	Тюкавкиной Н.А. Авторский коллектив: Тюкавкина Н.А., Белобородов В.Л., Зурабян С.Э., Селиванова И.А., Артемьева Н.Н., Хвостова А.И. Москва: - Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа» –2010. – 168 с. IBSN 978-5-9704-1860-4		
4.	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.		

### 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 Acdmс (договор №ДП-026 от 16.10.18 г) и т.д.)

#### *Перечень информационных справочных систем:*

**Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) ДГМУ.** - Режим доступа по паролю -URL: [https:// eos- dgmu. ru](https://eos-dgmu.ru)

**Консультант студента:** электронная библиотечная система. .- Режим доступа по паролю - URL: <http://www.studentlibrary.ru>

**Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ).** .- Режим доступа по паролю - URL: <http://feml.scsml.rssi.ru>

**Научная электронная библиотека eLibrary.** .- Режим доступа по паролю -URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

**Научная электронная библиотека КиберЛенинка.** .- Режим доступа по паролю - URL: <http://cyberleninka.ru>

**Электронная библиотека РФФИ.** .- Режим доступа по паролю - URL: <http://www.rfbr.ru>.

## I. МАТЕРИАЛЬНО – ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Вид помещения с номером	Наименование оборудования
-------	-------------------------	---------------------------

1	<p>Учебные комнаты, адрес: Проспект И. Шамиля 44/1, учебно-лабораторный корпус, 2 этаж:</p> <p>№ 204 – 50 м<sup>2</sup>, для проведения практических занятий</p> <p>№ 205 – 38 м<sup>2</sup>, для проведения практических занятий</p> <p>№207 – 55 м<sup>2</sup>, для проведения практических занятий</p> <p>№ 210 – 60 м<sup>2</sup>, для проведения практических занятий</p> <p>№ 212 - 60 м<sup>2</sup>, для проведения лабораторных занятий</p> <p>№ 235 – 55 м<sup>2</sup>, для проведения лабораторных занятий</p> <p>№ 237 – 55 м<sup>2</sup>, для проведения лабораторных занятий</p>	<p>Учебные столы и стулья, доска</p> <p>Стол� лабораторные, стулья, доска, вытяжные шкафы с подводом воды и электричеством, шкафы для посуды, шкафы для реактивов, стол для титрования, штативы с бюретками, лабораторная посуда, электрические приборы (печка, водяная баня, перемешиватель, сушилка для посуды, центрифуги), весы аналитические, флуорометр, спектрофотометр СФ-16</p>
2	адрес: Проспект И. Шамиля 44/1, учебно-лабораторный корпус, 2 этаж:	
	Учебно-методический кабинет № 211, 18 м <sup>2</sup>	Персональный компьютер – 1 штука, ксерокс CanonFc-228, проектор BENQDLP, принтер лазерный HP LaserJet 1020, мобильный экран рулонный Ecoview 200x200 см., холодильник
	<p>№ 206 – лаборанская, 18 м<sup>2</sup>,</p> <p>№ 203 – реактивная, 23 м<sup>2</sup></p> <p>№ 208 – склад, 20 м<sup>2</sup></p>	Стол� химические, стеллажи с химической посудой и наборами реактивов, холодильник
3	Лекционные залы 1, 2, 3 для проведения лекционных занятий – по 160 м <sup>2</sup> адрес: Проспект И. Шамиля, 44/1, учебно-лабораторный корпус, 1 этаж	Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран)
4	Читальные залы для самостоятельной работы студентов, адрес: ул. А. Алиева 1, Биологический корпус, 1 этаж, научная библиотека ДГМУ	Стол�, стулья, компьютеры для работы с электронными ресурсами в библиотеке, учебная, научная периодическая литература.

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



Используемые активные методы обучения при изучении данной дисциплины составляют порядка 43% от объема аудиторных занятий, так как практически каждое занятие, предусматривает выполнение лабораторных опытов, решение задач разного уровня проблемности и сложности

№	Наименование раздела	Вид, название темы занятия с использованием форм активных и интерактивных методов обучения	Трудоемкость* (час.)
Блок I			
1.	Биологические активные низкомолекулярные неорганические вещества	ЛЗ 1. Вводное занятие. Строение атома. Химическая связь.(семинар) ЛЗ 2. Биогенные элементы. Комплексные соединения.(Лр)	2 1
2.	Элементы химической термодинамики, термодинамики растворов и химической кинетики	ЛЗ 4 и 5. Термодинамика (семинар ,Лр) ЛЗ 6. Кинетика и катализ (Лр) ЛЗ 7. Химическое равновесие(Лр)	2 1.5 1.5
3.	Основные типы химических равновесий и процессов в функционировании живых систем	ЛЗ 8. Растворы. Коллигативные свойства растворов (Лр) ЛЗ 9. Кислотно-основное равновесие. Гидролиз солей (Лр) ЛЗ10. Буферные системы. Буферная емкость(Лр). ЛЗ 12. Гетерогенные процессы и равновесия(Лр)	1.5 1.5 1.5 1.5
4	Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых систем.	ЛЗ 13. Физико-химия поверхностных явлений(Лр)	1
5	Физикохимия дисперсных систем в функционировании живых систем	ЛЗ15.Дисперсные системы. Коллоидные растворы. Устойчивость коллоидных систем. Коагуляция(Лр)	1
Блок II			
1	Поли- и гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности	ЛЗ1. Специфическая реакционная способность поли- и гетерофункциональных соединений.(семинар) ЛЗ2. Гетерофункциональные производные энзола(семинар)	2 2
2	Биополимеры и их структурные компоненты	ЛЗ3.иЛЗ4. $\alpha$ -Аминокислоты, пептиды, белки (семинар и Лр)	3.5
		ЛЗ5иЛЗ6 Углеводы (моносахариды, дисахариды и полисахариды) .( семинар , Лр)	3.5
		ЛЗ7иЛЗ8 Биологически важные гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты. Рубежный контроль.(семинар,Лр,Т)	4

## **X. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Учебно-методические пособия к лабораторно-практическим занятиям по химии (часть I. Общая химия)

2. Методическое пособие к лабораторно-практическим занятиям по химии (часть II. Биоорганическая химия)

Учебные пособия 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
С 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

Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины	РП актуализирована на заседании кафедры		
	Дата	Номер протокола заседания кафедры	Подпись заведующего кафедрой
В рабочую программу вносятся следующие изменения  1. ....; 2. ....и т.д.  или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год			

