

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ОШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Медицинский факультет  
Кафедра естественнонаучных дисциплин

“Утверждено”  
декан мед. факультета  
д.м.н., проф. Ыдырысов И.Т.  
\_\_\_\_\_ 2023 г.

“Согласовано”  
председатель УМС МФ  
ст. преп. Турсунбаева А.Т.  
\_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине: **Химия биогенных элементов**  
для студентов, обучающихся по направлению:  
**560005 «Фармация»**

Сетка часов по учебному плану:

Наименование дисциплины	Всего	Ауд. занят.	Ауд. зан.		СРС	Отчетность	
			Лек.	ЛПЗ		3 сем	3 сем
<b>Химия биогенных элементов</b>	60 ч (2кр)	24ч	10 ч	14 ч	36 ч	РК	экзамен
<b>2семестр</b>	<b>60 ч</b>	<b>24 ч</b>	<b>10 ч</b>	<b>14 ч</b>	<b>36 ч</b>	<b>РК</b>	<b>экзамен</b>

Рабочая программа разработана на основе государственного образовательного стандарта, ООП

Рассмотрено и обсуждено на заседании кафедры протокол № 6  
от «18 апреля» 2023г.

Зав. кафедрой, профессор: \_\_\_\_\_ **Ж.К. Камалов**

Составители: д.х.н., проф. Камалов Ж.К.  
к.х.н., доцент Туленбаева М.А.  
к.х.н., доцент Ажибаева З.С  
к.х.н., доцент Омурзакова Г.Г.  
старший преподаватель Манасов Н.А.

**Ош - 2023**

## Пояснительная записка (Аннотация)

Дисциплина «Химия биогенных элементов» входит в вариативную часть дисциплин по выбору, является базисной для освоения студентами фармацевтических специальностей органической, аналитической, физической, коллоидной, фармацевтической, токсикологической химии, входящих в учебный план подготовки студентов по специальности «Фармация». Одной из профильных дисциплин, тесно связанных с биогенными элементами, является «Фармацевтическая химия (изучение свойств и анализ лекарственных препаратов, в состав которых входят биогенные элементы). Кроме того с биогенными элементами связаны дисциплины: фармакология (поведение токсических веществ в организме), токсикологическая химия (анализ соединений, представляющих токсикологический интерес), технология аптечных лекарственных препаратов и препаратов промышленного производства, технология биологически активных веществ, аналитическая химия (основные методы анализа неорганических и органических соединений).

### 1. Цели освоения дисциплины химии

**Цель дисциплины:** Цель дисциплины – профессиональная подготовка специалистов-провизоров в области химии биогенных элементов, развитие химического мышления, формирование навыков и умений химического эксперимента, овладение студентами основных закономерностей взаимосвязи между строением и химическими свойствами вещества, а так же составом и структурой химических соединений и биологической активности, протекания химических реакций и прогнозирование превращения неорганических соединений на основе законов химии.

#### Задачи:

- формирование системных знаний и целостного понимания сути химических процессов;
- формирования умения использовать современные теории и понятия общей химии для выявления фундаментальных связей между положением химического элемента в периодической системе элементов Д.И.Менделеева, строением его соединений и их физическими, химическими свойствами, биологической активностью и токсичностью;
- формирование умений и навыков, позволяющих студенту проводить расчёты и вникать в физический смысл получаемых величин;
- формирование умений навыков решения проблемных и ситуационных задач;

- формирование практических навыков постановки и выполнения экспериментальной работы и умения анализировать полученные результаты.

## 2. Результаты обучения (РО) и компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины «Химия»

В результате изучения дисциплины студент достигнет следующих результатов обучения (РОд), соответствующих ожидаемым *результатам освоения образовательной программы (РОоп)* и заданным для дисциплины компетенциям:

Код РООП и его формулировка	Код компетенции ООП и его формулировка	Код РО дисциплины (РОд) и его формулировка
<b>РО-1</b> Способен использовать базовые знания математических, естественных, гуманитарных, экономических наук в профессиональной работе и самостоятельно приобретать новые знания	<b>ОК-1</b> - способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать на практике методы естественнонаучных и фармацевтических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности;	<b>Знает и понимает</b> -сущности и механизмы химических процессов, происходящих в организме человека, закономерности химического поведения основных биологически важных классов неорганических соединений, необходимых для рассмотрения процессов, протекающих в живом организме; -объяснит характер химических процессов или реакций в ходе развития организма, которые приводят к различным патологиям.
	<b>СЛК-2</b> -способен выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности фармацевта;	<b>Умеет</b> выявлять химическую сущность проблем и использовать, возникающих в ходе профессиональной деятельности врача.
<b>РО-3</b> Владеет основными методами и навыками использования компьютерных программ для получения, хранения и переработки информации	<b>ИК-5</b> - готовность работать с информацией из различных источников.	<b>Способен</b> использовать химическую терминологию, справочные материалы, электронные базы данных для решения проф. задач.

ООП - основная образовательная программа; РО– результаты обучения, РОд – результаты обучения дисциплины; ОК–общенаучные компетенции; ИК – инструментальные компетенции; СЛК - социально-личностные и общекультурные компетенции.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- цели, задачи общей и неорганической химии, пути и способы их решения;

- роль и значение методов общей и неорганической химии в фармации, в практической деятельности провизора, исследователя в области фармации.
- правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой;
- современную модель атома, периодический закон, периодическую систему Д.И. Менделеева;
- номенклатуру неорганических соединений;
- строение комплексных соединений и их свойства;
- классификацию химических элементов по семействам;
- зависимость фармакологической активности и токсичности от положения химического элемента в периодической системе;
- химические свойства элементов и их соединений;
- растворы и процессы, протекающие в водных растворах;
- основные начала термодинамики и термохимии;
- значения термодинамических потенциалов (энергий Гиббса и Гельмгольца);
- следствия из закона Гесса, правила расчета температурного коэффициента;
- химическое равновесие, способы расчета констант равновесия;
- коллигативные свойства растворов.

***Уметь:***

- устанавливать причинно-следственные и меж предметные связи при объяснении химических процессов, протекающих в живом организме.
- использовать математический аппарат предмета для решения типовых и нестандартных задач, характеризующих вещества и процессы, растворы; выбирать способы, приемы, алгоритмы решения задач.
- обобщать, интерпретировать результаты по заданным или отбираемым критериям, результаты эксперимента.
- прогнозировать результаты химических процессов, результаты эксперимента, опираясь на теоретические положения.
- наблюдать, формулировать и оформлять выводы из наблюдений и результатов опыта, расчета в виде таблиц, графиков.
- производить элементарные физико-химические измерения, характеризующие изучаемые свойства растворов, в том числе моделирующих внутренние среды организма.
- готовить растворы методом разбавления.

***Владеть:***

- навыками работы с учебной, научной и справочной литературой, вести поиск источников информации и делать обобщающие выводы.
- навыками соблюдения элементарных правил техники безопасности и работы в химических лабораториях, с лабораторной посудой;
- навыками интерпретации рассчитанных значений термодинамических функций и на их основе прогнозировать возможность осуществления и направление протекания химических процессов;
- технико и химических экспериментов, проведения пробирочных реакций, навыками работы с химической посудой и простейшими приборами;

- техникой экспериментального определения рН растворов при помощи индикаторов и приборов;
- правилами номенклатуры неорганических веществ;
- физико-химическими методиками анализа веществ, образующих истинные и дисперсные системы;
- методиками анализа физических и химических свойств веществ различной природы;
- навыками проведения научных исследований для установления взаимосвязи физико-химических свойств и фармакологической активности.

### 3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Химия биогенных элементов» относится к дисциплинам вариативной части дисциплин математического и естественнонаучного цикла (С.2) профессиональных дисциплин (БЗ), обеспечивающих теоретическую и практическую подготовку специальности «Фармация» (Б2). Изучение данной дисциплины базируется на школьный курс предметов, таких как «Неорганическая химия», «Общая химия», «Физика» и «Биология». Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин: «Органическая химия», «Физическая химия», «Аналитическая химия», «Фармацевтическая химия», «Токсикологическая химия», «Биохимия», «Биофизика», «Физиология» и «Фармакология».

### 4. Карта компетенций дисциплины «Химия биогенных элементов» в разрезе тем

№	Наименование разделов дисциплины и тем	Компетенции			
		ОК -1	СЛК-2	ИК-5	Σкомп-ций
1	Введение в химию биогенных элементов. S- элементы, щелочные металлы IA группы..	+	+	+	3
2	S- элементы II A группы. Бериллий, магний, щелочно-земельные металлы и их соединения. Биороль и фарм. применение.	+	+	+	3
3	Общая характеристика p- элементов. Элементы III, IVA группы. Свойства элементов и их неорганических соединений. Биороль и фарм. применение	+	+	+	3
4	Химия элементов VA группы. Азот, фосфор и его соединения. Свойства азотной кислоты, нитратов. Биороль и фармакологическое применение.	+	+	+	3

5	Р- элементы VIA группы: кислород, сера, селен, теллур. Свойства элементов и их соединений. Биороль и фармакологическое применение.	+	+	+	3
7	Общая характеристика d- элементов. Элементы IIIВ- VIВ групп. Биороль и фармакологическое применение.	+	+	+	3
8	Химия элементов VII, VIIIВ группы. Подгруппа марганца. Свойства элементов семейства железа и их соединений. Биороль и фармакологическое применение.	+	+	+	3
9	Химия элементов I, IIВ группы. Соединения меди, серебра, золота. Цинк, кадмий, ртуть. Биороль и фармакологическое применение.	+	+	+	3
<b>Итого:</b>		<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>27</b>

### 5. Технологическая карта дисциплины «Химия биогенных элементов»

ТК	Всего		Лекции		ЛПЗ		СРС		РК	ИК	Итого
	Ауд. зан.	СРС	час	баллы	час	баллы	час	баллы			
<b>I</b>	14	17	4	2	10	10	17	96	20	40	100
<b>II</b>	16	13	8	4	8	8	13	76			
<b>Всего:</b>	<b>30ч</b>	<b>30ч</b>	<b>12ч</b>	<b>66</b>	<b>18ч</b>	<b>186</b>	<b>30ч</b>	<b>166</b>	<b>206</b>	<b>40</b>	<b>1006</b>
	<b>60ч</b>										

### 6. Карта накопления баллов по дисциплине «Химия биогенных элементов»

<b>Модуль (100 б)</b>														
Темы	ТК -1 (21)						ТК-2 (19)						РК	
	Лек		ЛПЗ		СРС		Темы	Лек		ЛПЗ		СРС		
	ч	б	ч	б	ч	б		ч	б	ч	б	ч		б
Тема 1	2	16	2	2	3	1,8	Тема 6	2	1	2	2	3	1,8	<b>206</b>
Тема 2	-	-	2	2	3	1,8	Тема 7	2	1	2	2	3	1,8	
Тема 3	-	-	2	2	3	1,8	Тема 8	2	1	2	2	3	1,7	
Тема 4	2	1	2	2	4	1,8	Тема 9	2	1	2	2	4	1,7	
Тема 5			2	2	4	1,8								
<b>Всего:</b>	<b>4ч</b>	<b>26</b>	<b>10ч</b>	<b>10 б</b>	<b>17ч</b>	<b>96</b>		<b>8ч</b>	<b>46</b>	<b>8ч</b>	<b>86</b>	<b>13ч</b>	<b>76</b>	

## 7. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЧАСОВ ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ

Раздел дисциплины	№	Наименование разделов дисциплины и тем	Аудиторные занятия			СРС	Образ. технологии	Оцен. средства
			Всего	Лк	ЛПЗ			
<b>Модуль 1</b>								
Химия s- и p-элементов. Биологическая роль, применение	1	Введение в химию биогенных элементов. s-элементы, IA и IIA группы. Биороль и фарм. применение.	9	2	2	5	МШ, Пр, ПС, МГ	Д, СБ
	2	Общая характеристика p-элементов. Элементы III - VA группы. Азот, фосфор и его соединения. Свойства азотной кислоты, нитратов. Биороль и фармакологическое применение.	9	2	2	5	ПЛ, МШ, Пр, Д, ПС	СБ, КИ, Т
	3	p-элементы VIA группы: кислород, сера, селен, теллур. Свойства элементов и их соединений. Биороль и фармакологическое применение.	9	2	2	5	МШ, МГ, Пр, ПЛ	Пр, КЗ, Р, ЛР
	4	p-элементы VIIA группы. Галогены, бескислородные соединения галогенов. Кислородсодержащие соединения галогенов и их свойства. Биороль и фарм. применение.	7		2	5	ЛВЗ, МШ, Пр, ПЛ	СБ, ЛР, Т, Р
Химия d-элементов и Биологическая роль, применение	5	Химия элементов I, II B группы. Соединения меди, серебра, золота. Цинк, кадмий, ртуть. Биороль и фармакологическое применение	9	2	2	5	МШ, МГ, Пр, ПС	СБ, ЛР, Т, Р
	6	.Общая характеристика d-элементов. Элементы III B- VI B групп. Биороль и фармакологическое применение	9	2	2	5	МШ, МГ, Пр, ПС	
	7	Химия элементов VII, VII B группы. Подгруппа марганца. Свойства элементов семейства железа и их соединений. Биороль и фармакологическое применение	8		2	6	МШ, МГ, Пр, ПС	СБ, Пр, Р, ЛР
<b>Всего по дисциплине:</b>			<b>60</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>36</b>		

## 8. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Содержание разделов учебной программы:

Курс «Химия биогенных элементов» изучается на одном семестре и состоит из взаимосвязанных разделов:

1. Химия s- и p-элементов. Биологическая роль, применение
2. Химия d-элементов. Биологическая роль, применение

**Введение в химию биогенных элементов. s-элементы.** Химические аспекты взаимодействия человека и биосферы. Распространенность химических элементов в земной коре. Понятие о биогенности элементов (макро, олиго, микробиогенные

элементы окружающей среды в организме человека). Закономерности распределения биогенных элементов в периодической системе элементов Д.И. Менделеева;

**Водород.** Общая характеристика. Особенности положения в ПСЭ, реакции с кислородом, галогенами, металлами, оксидами. Вода как важнейшее соединение водорода, ее физические и химические свойства. Аквакомплексы и кристаллогидраты. Дистиллированная и апирогенная вода, их получение и применение в фармации.

**s-элементы – щелочные металлы.** Общая характеристика. Изменение свойств элементов IIА группы в сравнении с IA. Характеристики катионов. Ионы s-металлов в водных растворах; энергия гидратации ионов. Взаимодействие металлов с кислородом, образование оксидов, пероксидов, гиппероксидов (супероксидов, надпероксидов). Взаимодействие с водой этих соединений. Гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов; амфотерность гидроксида бериллия. Гидриды щелочных металлов мембранном переносе калия и натрия. Ионы магния и кальция как комплексообразователи. Реакция с комплексонами (на примере натрия этилендиаминтетраацетата). Биологическая роль s-элементов-металлов в минеральном балансе организма. Макро- и микро-s-элементы. Поступление в организм с водой.

Жесткость воды, единицы ее измерения, щелочно-земельные металлы и их восстановительные свойства. Взаимодействие щелочных и щелочно-земельных металлов с водой и кислотами. Соли щелочных и щелочно-земельных металлов: сульфаты, галогениды, карбонаты, фосфаты. Ионы щелочных и щелочноземельных металлов как комплексообразователи. Ионофоры и их роль в, влияние на живые организмы и протекание реакций в водных растворах, методы устранения жесткости.

Соединения кальция в костной ткани, сходство ионов кальция и стронция, изоморфное замещение (проблема стронция-90) Токсичность соединений бериллия. Химические основы применения соединений лития, натрия, калия, магния, кальция, бария в медицине и в

**p-элементы IIIА группы.** Общая характеристика группы. Электронная дефицитность и ее влияние на свойства элементов и их соединений. Изменение устойчивости соединений со степенями окисления +3 и +1 в группе p-элементов III группы. Бор. Общая характеристика. Простые вещества и их химическая активность. Бориды. Соединения с водородом (бораны), особенности стереохимии и природы связи (трехцентровые связи). Гидридобораты. Галиды бора, гидролиз и комплексообразование. Борный ангидрид и борная кислота, равновесие в водном растворе. Бораты - производные различных мономерных и полимерных борных кислот. Тетраборат натрия. Эфиры борной кислоты. Качественная реакция на бор и



ее использование в фармацевтическом анализе. Биологическая роль бора. Антисептические свойства борной кислоты и ее солей.

**Алюминий.** Общая характеристика. Простое вещество и его химическая активность. Разновидности оксида алюминия. Применение в медицине. Амфотерность гидроксида. Алюминаты, Ион алюминия как комплексообразователь. Безводные соли алюминия и кристаллогидраты. Особенности строения. Галиды. Гидрид алюминия и аланаты. Квасцы. Физико-химические основы применения алюминия в медицине и фармации.

**p-элементы IVA группы.** Общая характеристика группы. Общая характеристика углерода. Аллотропические модификации углерода. Типы гибридизации атома углерода и строение углеродосодержащих молекул. Углерод как основа всех органических молекул. Физические и химические свойства простых веществ. Активированный уголь как адсорбент. Углерод в отрицательных степенях окисления, карбиды активных металлов и соответствующие им углеводороды. Углерод (II). Оксид углерода (II), его КО и ОВ характеристика, свойства как лиганда, химические основы его токсичности. Цианистоводородная кислота, простые и комплексные цианиды. Химические основы токсичности цианидов. Соединения углерода (IV). Оксид углерода (IV), стереохимия и природа связи, равновесия в водном растворе. Угольная кислота, карбонаты и гидрокарбонаты, гидролиз и термохимическое разложение. Соединения углерода с галогенами и серой. Четыреххлористый углерод, фосген, фреоны, сероуглерод и тиокарбонаты. Цианаты и тиоцианаты. Физические и химические свойства, применение. Биологическая роль углерода. Химические основы использования неорганических соединений углерода в медицине и фармации. Кремний. Общая характеристика. Основное отличие от углерода: отсутствие пи-связи в соединениях. Силициды. Соединения с водородом (силаны), окисление и гидролиз. Тетрафторид и тетрахлорид кремния, гидролиз. Гексафторосиликаты. Кислородные соединения. Оксид кремния (IV). Силикагель. Кремневая кислота. Силикаты. Растворимость и гидролиз. Природные силикаты и алюмосиликаты, цеолиты. Кремнийорганические соединений. Силиконы и силоксаны. Использование в медицине соединений кремния.

Элементы подгруппы германия. Общая характеристика. Устойчивость водородных соединений. Соединения с галогенами типа ЭГ и ЭП, поведение в водных растворах. Оловохлористоводородная кислота. Оксиды. Оксид свинца (IV) как сильный окислитель. Амфотерность гидроксидов. Растворимые и нерастворимые соли олова и свинца. ОВ реакции в растворах. Химизм токсического действия соединений свинца. Применение в медицине свинецсодержащих препаратов (свинца (II) ацетат, свинца (II) оксид). Химические основы использования соединений олова и свинца в анализе фармпрепаратов.

**p-элементы VA группы.** Общая характеристика группы. Азот, фосфор, мышьяк в организме, их биологическая роль.

**Азот.** Общая характеристика. Многообразие соединений с различными степенями окисления азота. Причина малой химической активности азота. Молекула азота как лиганд.

Соединения с отрицательными степенями окисления. Нитриды (ковалентные и ионные). Аммиак, КО и ОВ характеристика, реакции замещения. Амиды. Аммиакаты. Свойства аминокислот как производных аммиака. Ион аммония и его соли, кислотные свойства, термическое разложение. Гидразин и гидросиламин. КО и ОВ характеристика. Азотистоводородная кислота и азиды. Соединения азота в положительных степенях окисления. Оксиды. Стереохимия и природа связи. Способы получения. КО и ОВ свойства. Азотистая кислота и нитриты. КО и ОВ свойства. Азотная кислота и нитраты. КО и ОВ характеристика. "Царская водка".

**Фосфор.** Общая характеристика. Аллотропические модификации фосфора, их химическая активность. Фосфиды. Фосфин. Сравнение с соответствующими соединениями азота. Соединения фосфора в положительных степенях окисления. Галиды, их гидролиз. Оксиды: стереохимия и природа связи, взаимодействие с водой и спиртами. Фосфорноватистая (гипофосфористая) и фосфористая кислота, строение молекул, КО и ОВ свойства. Дифосфорная (пирофосфорная) кислота. Изополи- и гетерополифосфорные кислоты. Метафосфорные кислоты, сравнение с азотной кислотой. Производные фосфорной кислоты в живых организмах.

Элементы подгруппы мышьяка. Общая характеристика. Водородные соединения мышьяка, сурьмы и висмута в сравнении с аммиаком и фосфином. Определение мышьяка по методу Марша. Соединения мышьяка, сурьмы и висмута в положительных степенях окисления. Галиды и изменение их свойств в группе (азот - висмут). Оксиды и гидроксиды Э (III) и Э (V); их КО и ОВ характеристики. Понятие о химических основах применения в медицине и фармации аммиака, оксида азота (I) (заиси азота), нитрита и нитрата натрия, оксидов и солей мышьяка, сурьмы и висмута. Химические основы использования соединений p-элементов V группы в фармацевтическом анализе.

**p-элементы VIA группы** Общая характеристика группы. Кислород. Общая характеристика. Роль кислорода как одного из наиболее распространенных элементов и составной части большинства неорганических соединений. Особенности электронной структуры молекулы кислорода. Химическая активность кислорода. Молекула O<sub>2</sub> в качестве лиганда в оксигемоглобине. Озон, стереохимия и природа связей. Химическая активность в сравнении с кислородом (реакция с растворами иодидов). Классификация кислородных соединений и их общие свойства (в том числе бинарные соединения: супероксиды (гипероксиды, надпероксиды), пероксиды, оксиды, озониды). Водорода пероксид H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, его КО и

ОВ характеристика, применение в медицине. Соединения кислорода с фтором. Биологическая роль кислорода.

**Сера.** Общая характеристика. Способность к образованию гомоцепей. Соединения серы в отрицательных степенях окисления. Сероводород, его КО и ОВ свойства. Сульфиды металлов и неметаллов, их растворимость в воде и гидролиз. Полисульфиды, КО и ОВ характеристика, устойчивость. Соединения серы (IV) - оксид, хлорид, хлористый тионил, сернистая кислота, сульфиты и гидросульфиты. Их КО и ОВ свойства. Восстановление сульфитов до дитионистой кислоты и дитионитов. Взаимодействие сульфитов с серой с образованием тиосульфатов. Свойства тиосульфатов: реакция с кислотами, окислителями (в том числе с йодом), катионами - комплексообразователями. Политионаты, особенности их строения и свойства. Соединения серы (VI) - оксид, гексафторид, сульфонилхлорид, сульфурилхлорид, серная кислота и ее производные - сульфаты, КО и ОВ свойства. Олеум. Пиросерная кислота. Пероксодисерные кислоты и соли. Окислительные свойства пероксосульфатов. Биологическая роль серы (сульфгидрильные группы и дисульфидные мостики в белках). Химические основы применения серы и ее соединений в медицине, фармации, фармацевтическом анализе. Селен и теллур. Общая характеристика. КО и ОВ свойства водородных соединений и их солей. Оксиды и кислоты, их КО и ОВ свойства (в сравнении с подобными соединениями серы). Биологическая роль селена.

**p-элементы VIIA группы (галогены).** Общая характеристика группы. Особые свойства фтора как наиболее электроотрицательного элемента. Простые вещества, их химическая активность. Соединения галогенов с водородом. Растворимость в воде; КО и ОВ свойства

**Биогенные d – элементы. Общая характеристика d-элементов. d-элементы III-V групп** Общая характеристика d-элементов (переходных элементов). Характерные особенности d-элементов: переменные степени окисления, образование комплексов. Вторичная периодичность в семействах d-элементов. Лантаноидное сжатие и сходство d-элементов V и VI периодов. d-Элементы III группы. Общая характеристика, сходство и отличие от s-элементов II группы. f-Элементы как аналоги d-элементов III группы; сходство и отличие на примере церия. Химические основы применения титана, ниобия и тантала в хирургии, титана диоксида и аммония метаванадата в фармации.

**d-элементы VIB группы** Общая характеристика группы. Хром. Общая характеристика. Простое вещество и его химическая активность, способность к комплексообразованию. Хром (II), кислотнo-основная (КО) и окислительно-восстановительная (ОВ) характеристики соединений. Хром (III), кислотнo-основная (КО) и окислительно-восстановительная (ОВ) характеристики соединений, способность к комплексообразованию. Соединения хрома (VI) - оксид и хромовые кислоты, хроматы и дихроматы, КО и ОВ характеристика.

Окислительные свойства хроматов и дихроматов в зависимости от pH среды; окисление органических соединений (спиртов). Общие закономерности КО и ОВ свойств соединений d-элементов при переходе от низших степеней окисления к высшему на примере соединений хрома. Молибден и вольфрам, общая характеристика, способность к образованию изополи- и гетерополикислот; сравнительная окислительно-восстановительная характеристика соединений молибдена и вольфрама по отношению к соединениям хрома. Биологическое значение d-элементов VIB группы. Химические основы применения соединений хрома, молибдена и вольфрама в фармации (фармацевтическом анализе).

**d-элементы VIВ группы.** Общая характеристика группы. Марганец. Общая характеристика. Химическая активность простого вещества. Способность к комплексообразованию (карбонилы марганца). Марганец (II) и марганец (IV): КО и ОВ характеристика соединений, способность к комплексообразованию. Марганец (IV) оксид, кислотнo-основные и окислительно-восстановительные свойства, влияние pH на ОВ свойства. Соединения марганца (VI): манганаты, их образование, термическая устойчивость, диспропорционирование в растворе и условия стабилизации. Соединения марганца (VII) - оксид, марганцовая кислота, перманганаты, КО и ОВ свойства, продукты восстановления перманганатов при различных значениях pH, окисление органических соединений, термическое разложение. Химические основы применения калия перманганата и его раствора как антисептического средства и в фармацевтическом анализе.

**d-элементы VIIВ группы.** Общая характеристика группы. Деление d-элементов VIII группы на элементы семейства железа и платиновые металлы. Общая характеристика элементов семейства железа. Железо. Химическая активность простого вещества, способность к комплексообразованию. Соединения железа (II) и железа (III) - КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Комплексные соединения железа (II) и железа (III) с цианид- и тиоцианат- ионами. Гемоглобин и железосодержащие ферменты, химическая сущность их действия. Железо (VI). Ферраты, получение и окислительные свойства. Химические основы применения железа и железосодержащих препаратов в медицине и фармации (в том числе в фармацевтическом анализе). Кобальт и никель. Химическая активность простых веществ в сравнении с железом. Соединения кобальта (II) и кобальта (III), никеля (II); КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Никель и кобальт как микроэлементы. Химические основы применения соединений кобальта и никеля в медицине и фармации. Общая характеристика элементов семейства платины.

**d-элементы IB группы.** Общая характеристика группы. Физические и химические свойства простых веществ. Соединения меди (I) и меди (II), их КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Комплексные

соединения меди (II) с аммиаком, аминокислотами, многоатомными спиртами. Комплексный характер медьсодержащих ферментов и химизм их действия в метаболических реакциях. Природа окраски соединений меди. Химические основы применения соединений меди в медицине и фармации. Соединения серебра, их КО и ОВ характеристики (бактерицидные свойства иона серебра). Способность к комплексообразованию, комплексные соединения серебра с галогенидами, аммиаком, тиосульфатами. Химические основы применения соединений серебра в качестве лечебных препаратов в фармацевтическом анализе. Золото. Соединения золота (I) и золота (III), их КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Химические основы применения в медицине и фармации золота и его соединений.

**d-элементы ПВ группы.** Общая характеристика группы. Цинк. Общая характеристика, химическая активность простого вещества; КО и ОВ характеристика соединений цинка. Комплексные соединения цинка. Комплексная природа цинкосодержащих ферментов и химизм их действия. Химические основы применения в медицине и в фармации соединений цинка. Кадмий и его соединения в сравнении с аналогичными соединениями цинка. Ртуть. Общая характеристика, отличительные от цинка и кадмия свойства: пониженная химическая активность простого вещества, ковалентность образуемых связей с мягкими лигандами, образование связи между атомами ртути. Окисление ртути серой и азотной кислотой. Соединения ртути (I) и ртути (II), их КО и ОВ характеристика, способность ртути (I) и ртути (II) к комплексообразованию. Химизм токсического действия соединений кадмия и ртути. Химические основы применения соединений ртути в медицине и фармации.

## 8. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛЕКЦИОННОГО КУРСА

№	Наименование тем и учебных вопросов	Колич. часов	Баллы	Литература (осн. и дополн.)	Компет.
<b>Модуль 1</b>					
1	<p style="text-align: center;"><b>Лекция №1</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Тема: Введение в химию биогенных элементов. s-элементы I A и II A групп.</b></p> <p><b>Цель занятия:</b> Систематизация и обобщение знаний о биогенных элементах, формирование представления о зависимости биологической активности веществ от их состава и строения на примере s-элементов.</p> <p><b>РО темы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Знает характеризовать биогенные элементы и общие свойства s-элементов и химизм их биологической роли в организме.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>План лекции:</b></p>	2	1,0	[1,2,3,4] и [1,2,5,6]	ОК-1 СЛК-2 ИК-5

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Распространенность химических элементов в природе и понятие о биосфере;</li> <li>2. Биогенные элементы и их классификация;</li> <li>3. Закономерности распределения биогенных элементов в периодической системе элементов</li> <li>4. Водород. Вода. Аквакомплексы и кристаллогидраты. Дистиллированная вода.</li> <li>5. s-элементы – металлы. Общая характеристика элементов IIА группы в сравнении с IА. Характеристики катионов.</li> <li>6. Биологическая роль s-элементов-металлов в минеральном балансе организма. Макро- и микро-s-элементы.</li> <li>7. Химические основы применения соединений лития, натрия, калия, магния, кальция, бария в медицине и в фармации.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Контрольные вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте понятие о биогенности элементов.</li> <li>2. Какими основными химическими и физическими свойствами обладают водород и вода?</li> <li>3. Какие понятия имеете о свойствах элементов IА и IIА группы?</li> <li>4. Объясните биороль s-элементов в минеральном балансе организма?</li> </ol>				
2	<p style="text-align: center;"><b>Лекция №2</b></p> <p><b>Тема: Общая характеристика p-элементов. p-элементы III- IVA групп.</b></p> <p><b>Цель занятия:</b> Формирование системного представления о строении атомов p-элементов III-IVA групп и их биологической роли в организме</p> <p><b>РО темы:-</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Знает охарактеризовать биогенность и общие свойства p-элементов III- VA групп.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>План лекции:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие характеристики p-элементов. p-элементы III- IVA группы.</li> <li>2. Химические свойства и важнейшие соединения бора и алюминия. Применение соединений бора и алюминия в медицине и фармации.</li> <li>3. Элементы IVA группы. Углерод. Активированный уголь как адсорбент. Угольная кислота. Четыреххлористый углерод, фосген, фреоны.</li> <li>4. Кремний. Оксид кремния(IV). Силикагель. Кремневая кислота. Силикаты и силиконы.</li> <li>5. Олово и свинец.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Контрольные вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите основные свойства борной кислоты и боратов? Тетраборат натрия.</li> <li>2. Объясните химизм токсического действия соединений свинца?</li> <li>3. В чем проявляется амфотерность гидроксида алюминия?</li> </ol>	2	1,0	[1,2,3], и [2,3,4]	ОК-1 СЛК-2 ИК-5

	<p>4. Химические основы токсичности цианидов.</p> <p>5. Назовите соединения углерода с отрицательной степенью окисления?</p> <p>6. Определите химические основы токсичности цианидов?</p> <p>7. Приведите примеры использования в медицине соединений кремния?</p> <p>8. Химизм токсического действия соединений свинца?</p>				
3	<p style="text-align: center;"><b>Лекция №3</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Тема: Химия р-элементов V-VIA групп</b></p> <p><b>Цель занятия:</b> Формирование системного представления о строении атомов р – элементов V -VIA групп и их биологической роли в организме</p> <p><b>РО темы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Знает характеризовать биогенные элементы и общие свойства р-элементов V-VIA групп и химизм их биороли в организме;</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>План лекции:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. р-Элементы V-VIA групп. Азот, фосфор, мышьяк в организме, их биологическая роль.</li> <li>2. Азот. Нитриды. Аммиак, амиды. Аммиакаты. Свойства аминокислот как производных аммиака. Ион аммония.</li> <li>3. Оксиды. Азотистая кислота. Азотная кислота. "Царская водка".</li> <li>4. Фосфор. Оксиды: и кислоты. Производные фосфорной кислоты в живых организмах</li> <li>5. Элементы подгруппы мышьяка. Водородные соединения мышьяка, сурьмы и висмута. Определение мышьяка по методу Марша.</li> <li>6. Кислород. Озон. Пероксиды. Биороль кислорода. Химические основы применения кислорода и озона, а также соединений кислорода в медицине и фармации.</li> <li>7. Сера. Сероводород. Сульфиды металлов и неметаллов. Соединения серы (IV) и серы (VI). Серная кислота, сульфаты.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Контрольные вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объясните биороль азота и фосфора?</li> <li>2. Дать понятие о АТФ?</li> <li>3. Какие основные соединения мышьяка, сурьмы и висмута знаете?</li> <li>4. Как определяют мышьяк по методу Марша?</li> <li>5. В чем химические основы применения кислорода и озона, а также соединений кислорода в медицине и фармации?</li> <li>6. Биороль серы. Назовите основные серосодержащие препараты применяемые в медицине и фармации?</li> <li>7. Какие кислородные и бескислородные кислоты образует сера?</li> </ol>	2	1,0	[1,2,3,4] и [1,2,5,6]	ОК-1 СЛК-2 ИК-5
4	<p style="text-align: center;"><b>Лекция №4</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Тема: Химия р-элементов VIIA.</b></p> <p><b>Цель занятия:</b> Формирование системного представления о строении атомов р – элементов VIIA и VIIIA групп и их биологической роли в организме.</p>	2	1,0	[1,2,3,4] и [1,2,5,6]	ОК-1 СЛК-2 ИК-5

	<p><b>РОтемы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Знает охарактеризовать биогенные элементы и общие свойства р-элементов VIIA и VIIIA группы и химизм их биороли в организме;</li> </ul> <p><b>План лекции:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>р-элементы VIIA группы (галогены). Соединения с водородом.</li> <li>Кислородные кислоты хлора и их соли. Хлорная известь, хлораты, броматы и иодаты и их свойства.</li> <li>р-элементы VIIIA группы (благородные газы). Применение благородных газов в медицине.</li> </ol> <p><b>Контрольные вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Дайте понятие о химизме бактерицидного действия хлора и йода и их применение в медицине, санитарии и фармации.</li> <li>Объясните биороль фтора, хлора, брома и иода?</li> <li>Каковы физические и химические свойства благородных газов?</li> </ol>				
5	<p align="center"><b>Лекция №5</b></p> <p align="center"><b>Тема: Общая характеристика d-элементов. Химия элементов III -VIII групп</b></p> <p><b>Цель занятия:</b> Формирование системного представления о строении атомов d-элементов III-VIII групп и их биологической роли в организме.</p> <p><b>РОтемы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Знает характеризовать биогенные элементы и общие свойства d-элементов III-VIII групп и химизм их биороли в организме;</li> </ul> <p><b>План лекции:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Общая характеристика d-элементов, их комплексообразующая способность. d-элементы, химические свойства, биологическая роль бактерицидных действий ионов.</li> <li>Химия d-элементов VIB группы. Хром, молибден в организме. Хром(II), (III) и хром(VI).</li> <li>Химия d-элементов VIIB группы. Марганец в организме. Марганец(II), (IV) и (VI). Соединения марганца(VII). Перманганаты.</li> <li>d-Элементы VIII-группы. Общая характеристика группы.</li> <li>Семейства железа и платиновые металлы. Железо. Гемоглобин. Ферраты.</li> <li>Кобальт и никель. Хим. основы применения кобальта и никеля в фармации</li> </ol> <p><b>Контрольные вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Какова биогенная роль d-элементов периодической системы?</li> <li>Какие основные соединения образует хром (VI)? Как проявляют окислительные свойства хроматы и дихроматы?</li> <li>Химические основы применения соединений хрома, молибдена и вольфрама в фармации (фармацевтическом анализе).</li> </ol>	2	1,0	[1,2,3,4] и [1,2,5,6]	ОК-1 СЛК-2 ИК-5



	<p>4. Назовите основные соединения марганца и объясните их свойства?</p> <p>5. Назовите основные соединения железа и объясните их свойства.</p> <p>6. Охарактеризуйте железо, кобальта и никеля как комплексообразователя?</p> <p>7. Каковы химические основы применения кобальта и никеля в фармации?</p>				
6	<p align="center"><b>Лекция №6</b></p> <p align="center"><b>Тема: Химия d- элементов IV и VB группы</b></p> <p><b>Цель занятия:</b> Формирование системного представления о строении атомов d-элементов IV и VB групп, их биологической роли в организме</p> <p><b>Ромемы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Знает характеризовать биогенные элементы и общие свойства p-элементов IV и VB групп и химизм их биороли в организме.</li> </ul> <p align="center"><b>План лекции:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. d- элементы IV группы. Общая характеристика группы. Соединения меди(I) и (II).</li> <li>2. Химические основы применения соединений меди в медицине и в фармации.</li> <li>3. Соединения серебра (бактерицидные свойства).</li> <li>4. Золото. Соединения золота(I) и золота(III).</li> <li>5. Цинк. Химические основы применения в медицине и в фармации, соединений цинка.</li> <li>6. Кадмий и ртуть. Соединения ртути и способность к комплексообразованию.</li> </ol> <p align="center"><b>Контрольные вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие комплексные соединения образует медь(II) с аммиаком, аминокислотами, многоатомными спиртами?</li> <li>2. Охарактеризуйте комплексную природу цинкосодержащих ферментов и химизм их действия?</li> <li>3. Объясните химизм токсического действия соединений кадмия и ртути?</li> <li>4. Химические основы применения соединений серебра, золота и ртути в медицине и фармации.</li> </ol>	2	1,0	[1,2,3,4] и [1,2,5,6]	ОК-1 СЛК-2 ИК-5
	<b>Всего:</b>	<b>12ч</b>	<b>66</b>		

## СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№	Наименование разделов, модулей, темы и учебных вопросов	Кол. час.	баллы	литература	Комп.
<b>Модуль 1</b>					
1	<p align="center"><b>Занятие №1</b></p> <p align="center"><b>Тема: Введение в химию биогенных элементов. S-элементы, щелочные металлы IA группы.</b></p> <p><b>Цель занятия:</b> Систематизация и обобщение знаний о биогенных элементах, формирование представление о зависимости биологической активности веществ от их</p>	2	2,0	[1,2,4] и [1,2,4]	ОК-1 СЛК-2 ИК-5

	<p><i>состава и строения на примере s- элементов.</i></p> <p><b>РО темы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ умеет формулировать закономерность распределения биогенных элементов по s-,p-,d-,f-блокам периодической системы и объяснять специфичность роли органоенов и s-элементов в живых системах;</li> <li>▪ приобретает навыки определения ионов s-элементов с помощью качественных реакций;</li> </ul> <p><b>Лабораторная работа:</b></p> <p>1. Качественные реакции на ионы s-элементов: K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>,</p> <p><b>План:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Распространенность химических элементов в земной коре. Понятие о биогенности элементов.</li> <li>2. Закономерности распределения биогенных элементов в периодической системе элементов Д.И. Менделеева;</li> <li>3. Водород. Общая характеристика. Вода как важнейшее соединение водорода, ее физические и химические свойства. Дистиллированная и апиогенная вода, их получение и применение в фармации.</li> <li>4. Общая характеристика.элементов IA группы.</li> <li>5. Взаимодействие металлов с кислородом, образование оксидов, пероксидов, гипероксидов (супероксидов, надпероксидов).</li> <li>6. Гидроксиды щелочных металлов. Гидриды щелочных металлов в мембранном переносе калия и натрия. Взаимодействие щелочных металлов с водой и кислотами. Соли щелочных металлов: сульфаты, галогениды, карбонаты, фосфаты.</li> <li>7. Биологическая роль s-элементов-металлов в минеральном балансе организма. Макро- и микро- s-элементы. Поступление в организм с водой.</li> <li>8. Химические основы применения соединений лития, натрия, калия в медицине и в фармации.</li> </ol> <p><b>Контрольные вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объясните положение s-элементов в периодической системе Д. И. Менделеева и электронные и электронно-структурные формулы строения атомов иионов s-элементов</li> <li>2. Определите валентность и степень окисления s-элементов.</li> <li>3. Химические свойства s-элементов (кислотно-основные, окислительно-восстановительные, способность к комплексообразованию).</li> <li>4. Как изменяется химическая активность щелочных металлов с ростом порядкового номера элемента.</li> <li>5. Объясните разъедающее действие твердых щелочей и их концентрированных растворов на ткани?</li> </ol> <p><b>Форма проверки знаний:</b></p> <p>Устный опрос, тестирование, демонстрация работы.</p> <p><b>Задание на СРС (домашнее задание):</b></p> <p>Биогенность s- элементов. S- элементы, щелочные металлы IA группы. Презентации и слайды.</p>				
2	Занятие №2	2	2,0	[1,2,3,4]	ОК-1

	<p><b>Тема: S- элементы II A группы. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы и их соединения.</b></p> <p><i>Цель занятия: Систематизация и обобщение знаний о биогенных элементах, формирование представления о зависимости биологической активности веществ от их состава и строения на примере s- элементов.</i></p> <p><b>РО темы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ умеет формулировать закономерность распределения биогенных элементов по s-,p-,d-,f-блокам периодической системы и объяснять специфичность роли органогенов и s-элементов в живых системах;</li> <li>▪ приобретает навыки определения ионов s-элементов с помощью качественных реакций.</li> </ul> <p><b>Лабораторная работа:</b> Качественные реакции на ионы s-элементов: <math>Mg^{2+}</math>, <math>Ca^{2+}</math>, <math>Ba^{2+}</math>.</p> <p><b>План:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общая характеристика элементов II A группы.</li> <li>2. Щелочно-земельные металлы и их восстановительные свойства. Взаимодействие щелочно-земельных металлов с водой и кислотами. Соли щелочноземельных металлов: сульфаты, галогениды, карбонаты, фосфаты.</li> <li>3. Ионы щелочноземельных металлов как комплексообразователи. Ионофоры и их роль, влияние на живые организмы и протекание реакций в водных растворах.</li> <li>4. Жесткость воды и методы устранения жесткости.</li> <li>5. Соединения кальция в костной ткани, сходство ионов кальция и стронция, изоморфное замещение (проблема стронция-90)</li> <li>6. Токсичность соединений бериллия.</li> <li>7. Химические основы применения соединений магния, кальция, бария в медицине и в фармации.</li> </ol> <p><b>Контрольные вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объясните почему ион <math>Ba^{2+}</math> токсичен для организма?</li> <li>2. Ионы <math>Ba^{2+}</math> токсичны для организма, но в медицине применяется соединение <math>BaSO_4</math>? Для чего оно применяется?</li> <li>3. Какие виды жесткости воды знаете? Объясните методы их устранения?</li> </ol> <p><b>Форма проверки знаний:</b> Устный опрос, тестирование, демонстрация работы.</p> <p><b>Задание на СРС (домашнее задание):</b> S-элементы II A группы. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы и их соединения. Презентации и слайды.</p>			и [1,2,5,6]	СЛК-2 ИК-5
3	<p><b>Занятие № 3</b></p> <p><b>Тема: Общая характеристика p- элементов. Элементы III- IVA группы.</b></p> <p><i>Цель занятия: Формирование системного представления о строении атомов p-элементов III-IVA группы и их биологической роли в организме.</i></p> <p><b>РО темы:</b></p>	2	2,0	[1,2,3,4] и [1,2,5,6]	ОК-1 СЛК-2 ИК-5

- умеет определять биороль и комплексообразующую способность р-элементов III-IVA группы и прогнозировать токсичность действия ионов некоторых элементов;
- приобретает навыки определения ионов биогенных р-элементов III-IVA группы с помощью качественных реакции.

**Лабораторная работа:**

Качественные реакции на ионы  $Al^{3+}$

Качественные реакции на ионы  $CO_3^{2-}$ ,  $Pb^{2+}$ .

**План:**

1. Общая характеристика IIIA группы. Электронная дефицитность и ее влияние на свойства элементов и их соединений. Изменение устойчивости соединений со степенями окисления +3 и +1 в группе р-элементов III группы.
2. Бор. Общая характеристика. Простые вещества и их химическая активность. Бориды. Соединения с водородом (бораны). Гидридобораты. Бораты - производные различных мономерных и полимерных борных кислот. Тетраборат натрия. Эфиры борной кислоты. Качественная реакция на бор и ее использование в фармацевтическом анализе. Биологическая роль бора. Антисептические свойства борной кислоты и ее солей.
3. Алюминий. Разновидности оксида алюминия. Применение в медицине. Амфотерность гидроксида. Аллюминаты, Ион алюминия как комплексообразователь. Безводные соли алюминия и кристаллогидраты. Особенности строения. Галиды. Гидрид алюминия и аланаты. Квасцы.
4. Характеризуйте элементы IVA группы и свойства углерода. Сравните аллотропные модификации углерода. Активированный уголь. Опишите соединений углерода (II). Характеризуйте цианистоводородную кислоту, простых и комплексных соединений цианидов. Соединения углерода(IV). Оксид углерода(IV).
5. Опишите свойства угольной кислоты, соединений углерода с галогенами и серой. Четыреххлористый углерод, фосген, фреоны.
6. Характеризуйте свойства кремния, силицидов и их кислородных соединений. Оксид кремния(IV). Силикагель. Кремневая кислота. Силикаты. Силиконы и силоксаны.
7. Характеризуйте олово и его оксиды. Оксид свинца(IV) как сильный окислитель. Определите растворимые и нерастворимые соли олова и свинца.
8. Объясните применение в медицине свинецсодержащих препаратов (свинца (II) ацетати оксид.

**Контрольные вопросы:**

1. Объясните антисептические свойства борной кислоты и ее солей?
2. Как можно обосновать ион алюминия как

	<p>комплексообразователь?</p> <p>3. Приведите примеры применения алюминия в медицине и фармации.</p> <p>4. Какие кристаллогидраты и безводные соли образует алюминий?</p> <p>5. Назовите соединения углерода с отрицательной степенью окисления?</p> <p>6. Характеризуйте основных типов соединений углерода? Определите химические основы токсичности цианидов?</p> <p>7. Приведите примеры использования в медицине соединений кремния?</p> <p>8. Химизм токсического действия соединений свинца?</p> <p style="text-align: center;"><b>Форма проверки знаний:</b></p> <p>Устный опрос, тестирование, демонстрация работы.</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание на СРС (домашнее задание):</b></p> <p>Биологическая роль бора и алюминия. Биологическая роль р-элементов IVA группы. Реферат. Презентации и слайды.</p>				
4	<p style="text-align: center;"><b>Занятие № 4</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Тема: Химия элементов VA группы. Азот, фосфор его соединения.</b></p> <p><i>Цель занятия: Формирование системного представления о строении атомов р-элементов VA группы и их биологической роли в организме.</i></p> <p><b>РО темы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ умеет определять биороль и комплексообразующую способность р-элементов VA группы и прогнозировать токсичность действия ионов некоторых элементов;</li> <li>▪ приобретает навыки определения ионов биогенных р-элементов VA группы с помощью качественных реакции.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Лабораторная работа:</b></p> <p>Качественные реакции на ионы <math>\text{NO}_3^-</math>, <math>\text{NH}_4^+</math>, <math>\text{NO}_2^-</math></p> <p>Качественные реакции на ионы <math>\text{PO}_4^{3-}</math>.</p> <p style="text-align: center;"><b>План урока:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте общую характеристику VA группы. Азот. Молекула азота как лиганд.</li> <li>2. Покажите многообразие соединений с различными степенями окисления азота.</li> <li>3. Определите соединения азота с отрицательными степенями окисления. Нитриды. Аммиак. Амиды. Аммиакаты. Аминокислоты. Ион аммония. Гидразин и гидросиламин. Азотистоводородная кислота и азиды.</li> <li>4. Опишите соединения азота в положительных степенях окисления. Оксиды. Азотистая кислота и нитриты. Азотная кислота и нитраты. "Царская водка".</li> <li>5. Общая характеристика VA группы. Аллотропические модификации фосфора, их химическая активность.</li> <li>6. Фосфины. Фосфин. Сравнение с соответствующими соединениями азота. Соединения фосфора в</li> </ol>	2	2,0	[1,2,3,4] и [2,4,5,6]	ОК-1 СЛК-2 ИК-5

	<p>положительных степенях окисления. Галиды, их гидролиз. Оксиды: стереохимия и природа связи, взаимодействие с водой и спиртами.</p> <p>7. Фосфорноватистая (гипофосфористая) и фосфористая кислота, строение молекул, КО и ОВ свойства. Дифосфорная (пирофосфорная) кислота. Изополи- и гетерополифосфорные кислоты. 4. Метафосфорные кислоты, сравнение с азотной кислотой. Производные фосфорной кислоты в живых организмах.</p> <p>8. Элементы подгруппы мышьяка. Общая характеристика. Водородные соединения мышьяка, сурьмы и висмута в сравнении с аммиаком и фосфином. Определение мышьяка по методу Марша.</p> <p>9. Соединения мышьяка, сурьмы и висмута в положительных степенях окисления. Оксиды и гидроксиды. Понятие о химических основах применения в медицине и фармации оксидов и солей мышьяка, сурьмы и висмута.</p> <p>10. Химические основы использования соединений р-элементов V группы в фармацевтическом анализе</p> <p style="text-align: center;"><b>Контрольные вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие понятия имеете о химических основах применения в медицине и фармации аммиака, оксида азота (1) (заиси азота), нитрита и нитрата натрия, оксидов и солей мышьяка, сурьмы и висмута?</li> <li>2. Как определяют мышьяк по методу Марша?</li> <li>3. Какие производные фосфорной кислоты играют огромную роль в живых организмах?</li> <li>4. Определите свойства фосфора, фосфидов и фосфина.</li> <li>5. Характеризуйте соединения фосфора в положительных степенях окисления</li> <li>6. Дайте общую характеристику элементам подгруппы мышьяка. Соединения мышьяка, сурьмы и висмута</li> <li>7. Как определяют мышьяк по методу Марша?</li> <li>8. Какие производные фосфорной кислоты играют огромную роль в живых организмах?</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Форма проверки знаний:</b></p> <p>Устный опрос, тестирование, демонстрация работы.</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание на СРС (домашнее задание):</b></p> <p>Азот и фосфор в организме. Реферат. Презентации и слайды.</p>				
5	<p style="text-align: center;"><b>Занятие №5</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Тема: Р- элементы VIA группы: кислород, сера, селен, теллур.</b></p> <p><b>Цель занятия:</b> <i>Формирование системного представления о строении атомов р-элементов VIA группы и их биологической роли в организме.</i></p> <p><b>РО темы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Умеет определять биороль и комплексообразующую способность р-элементов VIA групп и прогнозировать токсичность действия ионов некоторых элементов;</li> <li>▪ приобретает навыки определения ионов биогенных р-элементов VIA групп с помощью качественных реакции.</li> </ul>	2	2,0	[1,2,3,4] и [1,2,3,4,5]	ОК-1 СЛК-2 ИК-5

	<p align="center"><b>Лабораторная работа:</b> Качественные реакции на ионы <math>S^{2-}</math>, <math>SO_3^{2-}</math>, <math>SO_4^{2-}</math>.</p> <p align="center"><b>План урока</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеризуйте р-элементы VIA группы. Кислород.</li> <li>2. Покажите изменение химической активности кислорода. Объясните молекулу <math>O_2</math> в качестве лиганда в оксигемоглобине. Опишите биороль озона. <math>H_2O_2</math>. Биологическая роль кислорода.</li> <li>3. Объясните свойства серы и соединения серы с отрицательными степенями окисления. Сероводород. Соединения серы(IV) и (VI). Биологическая роль серы. (сульфгидрильные группы и дисульфидные мостики в белках).</li> <li>4. Раскройте химические основы применения серы и ее соединений в медицине, фармации, фармацевтическом анализе.</li> </ol> <p align="center"><b>Контрольные вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В чем химические основы применения кислорода и озона, а также соединений кислорода в медицине и фармации?</li> <li>2. Биороль серы. Назовите основные серосодержащие препараты применяемые в медицине и фармации?</li> <li>3. Какие кислородные и бескислородные кислоты образует сера?</li> </ol> <p align="center"><b>Форма проверки знаний:</b> Устный опрос, тестирование, демонстрация работы.</p> <p align="center"><b>Задание на СРС (домашнее задание):</b> Р-элементы VIA группы и их биороль. Реферат. Презентации и слайды.</p>				
6	<p align="center"><b>Занятие №6</b></p> <p align="center"><b>Химия р-элементов VIIA группы. Галогены.</b></p> <p><b>Цель занятия:</b> <i>Формирование системного представления о строении атомов р-элементов VIIA и VIIIA группы и их биологической роли в организме.</i></p> <p><b>РО темы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ умеет определять биороль и комплексообразующую способность р-элементов VIIA и VIIIA группы и прогнозировать токсичность действия ионов некоторых элементов;</li> <li>▪ приобретает навыки определения ионов биогенных р-элементов VIIA и VIIIA групп с помощью качественных реакции.</li> </ul> <p align="center"><b>Лабораторная работа</b></p> <p>Качественные реакции на ионы <math>F^-</math>, <math>Cl^-</math>, <math>Br^-</math>, <math>I^-</math>.</p> <p align="center"><b>План урока:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общая характеристика группы.</li> <li>2. р-элементы VIIA группы (галогены).</li> <li>3. Особые свойства фтора как наиболее электроотрицательного элемента. Способность фторид-иона замещать кислород.</li> <li>4. Галогены в положительных степенях окисления. Соединения с кислородом и друг с другом.</li> <li>5. Кислородные кислоты хлора и их соли. Хлорная</li> </ol>	2	2,0	[1,2,3,4] и [1,2,3,4]	ОК-1 СЛК-2 ИК-5

	<p>известь.</p> <p>6. Инертные газы, общая характеристика и значение в медицине.</p> <p><b>Контрольные вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какова биологическая роль фтора, хлора, брома и иода?</li> <li>2. Покажите химизм бактерицидного действия хлора и йода?</li> <li>3. Объясните применение в медицине, санитарии и фармации хлорной извести?</li> </ol> <p><b>Форма проверки знаний:</b></p> <p>Устный опрос, тестирование, демонстрация работы.</p> <p><b>Задание на СРС (домашнее задание):</b> Галогены и их роль в организме. Инертные газы. Реферат. Презентации и слайды.</p>				
7	<p><b>Занятие №7</b></p> <p><b>Тема: Общая характеристика d- элементов. Элементы IIIВ- VIВ групп.</b></p> <p><b>Цель занятия:</b> Формирование системного представления о строении атомов d-элементов IIIВ-VIIIВ групп и их биологической роли в организме.</p> <p><b>РО темы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ умеет определять биороль и комплексообразующую способность d-элементов IIIВ-VIВ группы прогнозировать токсичность действия ионов некоторых элементов;</li> <li>▪ приобретает навыки определения ионов биогенных d-элементов IIIВ-VIВ групп с помощью качественных реакции.</li> </ul> <p><b>Лабораторная работа:</b></p> <p>Качественные реакции на ионы <math>\text{Cr}^{3+}</math>.</p> <p><b>План урока:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общая характеристика d-элементов (переходных элементов). Характерные особенности d-элементов: переменные степени окисления, образование комплексов.</li> <li>2. Вторичная периодичность в семействах d-элементов. Химические основы применения титана, ниобия и тантала в хирургии, титана диоксида и аммония метаванадата в фармации.</li> <li>3. Общая характеристика VI В группы. Хром. Хром (II) и (III), кислотно-основная (КО) и окислительно-восстановительная (ОВ) характеристики соединений, способность к комплексообразованию.</li> <li>4. Соединения хрома (VI) - оксид и хромовые кислоты, хроматы и дихроматы, КО и ОВ характеристика.</li> <li>5. Молибден и вольфрам, общая характеристика. Биологическое значение d-элементов VI В группы. Химические основы применения соединений хрома, молибдена и вольфрама в фармации (фармацевтическом анализе).</li> </ol> <p><b>Контрольные вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие окислительно-восстановительные свойства проявляет хром?</li> <li>2. Какие химические основы применения соединений</li> </ol>	2	2,0	[1,2,3,4] [1,2,3,6]	ОК-1 СЛК-2 ИК-5



	<p>хрома, молибдена и вольфрама в фармации?  <b>Форма проверки знаний:</b>  Устный опрос, тестирование, демонстрация работы.  <b>Задание на СРС (домашнее задание):</b>  Биологическая роль хрома. Презентации и слайды.  Реферат.</p>				
8	<p><b>Занятие №8</b>  <b>Тема: Химия элементов VII-VIII группы. Подгруппа марганца. Свойства элементов семейства железа и их соединений</b>  <b>Цель занятия:</b> Формирование системного представления о строении атомов d-элементов VII-VIII группы и их биологической роли в организме.  <b>РО темы:</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ умеет определять биороль и комплексообразующую способность d-элементов VII-VIII группы прогнозировать токсичность действия ионов некоторых элементов;</li> <li>▪ приобретает навыки определения ионов биогенных d-элементов VII-VIII групп с помощью качественных реакции.</li> </ul> <b>Лабораторная работа:</b>  Качественные реакции на ионы <math>Mn^{2+}</math>.  Качественные реакции на ионы <math>Fe^{2+}</math>, <math>Fe^{3+}</math>, <math>Co^{2+}</math>, <math>Ni^{2+}</math>.  <b>План урока</b>  1. Общая характеристика d-элементов VII В группы. Марганец. Химическая активность простого вещества. Марганец (II) и марганец (IV): КО и ОВ характеристика соединений, способность к комплексообразованию.  2. Марганец (IV) оксид, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства, влияние pH на ОВ свойства. Соединения марганца (VI): манганаты, их образование, термическая устойчивость, диспропорционирование в растворе и условия стабилизации.  3. Соединения марганца (VII) - оксид, марганцовая кислота, перманганаты, КО и ОВ свойства, продукты восстановления перманганатов при различных значениях pH, окисление органических соединений, термическое разложение.  4. Химические основы применения калия перманганата и его раствора как антисептического средства и в фармацевтическом анализе.  5. Дайте общую характеристику d-элементам VIВ группы. Определите свойства хрома. Хром(II) и (III). Соединения хрома(VI) - оксид и хромовые кислоты. Хроматы и дихроматы и их окислительные свойства. Биороль d-элементов VI группы..  6. Дайте общую характеристику d-элементам VIIIВ группы. Характеризуйте свойства марганца и его соединений (II), (IV) и (VI). Соединения марганца(VII) - оксид, марганцовая кислота, перманганаты.</p>	2	2,0	[1,2,3,4] и [1,2,3,4,5]	ОК-1 СЛК-2 ИК-5

	<p>7. Дайте общую характеристику семейства железа и платиновых металлов. Опишите свойства железа. Сравните свойства соединения железа (II) и (III). Напишите комплексных соединений железа (II) и (III). Гемоглобин. Ферраты.</p> <p>8. Характеризуйте свойства кобальта и никеля. Напишите соединения кобальта (II) и (III), никеля (II). Никель и кобальт как микроэлементы</p> <p style="text-align: center;"><b>Контрольные вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сравните ОВ свойства марганца с изменением степени окисления?</li> <li>2. Объясните химические основы применения калия перманганата и его раствора как антисептического средства и в фармацевтическом анализе?</li> <li>3. Какие комплексные соединения образуют железа (II) и (III)?</li> <li>4. Назовите КО и ОВ свойства никеля и кобальта?</li> <li>5. Определите химические основы применения железа и железосодержащих препаратов в медицине и фармации?</li> <li>6. Применения соединений кобальта и никеля в медицине и фармации</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Форма проверки знаний:</b></p> <p>Устный опрос, тестирование, демонстрация работы.</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание на СРС (домашнее задание):</b></p> <p>Биологическая роль марганца. Биологическая роль хрома и марганца. Семейства железа и платиновые металлы. Презентации и слайды. Реферат.</p>				
9	<p style="text-align: center;"><b>Занятие №9</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Тема: Химия d- элементов I-IV группы. Соединения меди, серебра, золота, цинка, кадмия и ртути.</b></p> <p><i>Цель занятия: Формирование системного представления о строении атомов d-элементов I-IV группы и их биологической роли в организме.</i></p> <p><b>РО темы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ умеет определять биороль и комплексообразующую способность d-элементов I-IV группы и прогнозировать токсичность действия ионов некоторых элементов;</li> <li>▪ приобретает навыки определения ионов биогенных d-элементов I-IV групп с помощью качественных реакции.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Лабораторная работа</b></p> <p>Качественные реакции на ионы <math>\text{Cu}^{2+}</math>, <math>\text{Ag}^{+}</math>. Качественные реакции на ионы <math>\text{Zn}^{2+}</math>.</p> <p style="text-align: center;"><b>План урока</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте общую характеристику IV группе. Сравните свойства соединений (I) и (II) меди.</li> <li>2. Опишите комплексных соединений меди (II) с аммиаком, аминокислотами, многоатомными спиртами.</li> <li>3. Характеризуйте соединений серебра и золота</li> </ol>	2	2,0	[1,2,3,4] и [1,2,5,6]	ОК-1 СЛК-2 ИК-5

	<p>(бактерицидные свойства иона серебра).</p> <p>4. Объясните способность к комплексообразованию, комплексные соединения серебра и золота.</p> <p>5. Дайте общую характеристику элементам IВ группы. Опишите строение и свойства цинка и его комплексных соединений цинка.</p> <p>6. Характеризуйте свойства кадмия и его соединения.</p> <p>7. Дайте общую характеристику ртути, покажите отличительные свойства соединений цинка и кадмия. Сравните свойства соединений ртути (I) и (II), способность ртути (I) и (II) к комплексообразованию.</p> <p>8. Объясните химизм токсического действия соединения кадмия и ртути.</p> <p style="text-align: center;"><b>Контрольные вопросы:</b></p> <p>1. Определите комплексный характер медьсодержащих ферментов и химизм их действия в метаболических реакциях?</p> <p>2. Какие КО и ОВ свойства проявляет серебро и золото?</p> <p>3. Химические основы применения соединений меди в медицине и фармации?</p> <p>4. Химические основы применения соединений серебра и золота в качестве лечебных препаратов в фармацевтическом анализе.</p> <p>5. В чем проявляется комплексная природа цинкосодержащих ферментов и химизм их действия?</p> <p>6. Хим. основы применения в медицине и в фармации соединений цинка?</p> <p>7. Назовите соединения ртути (I) и ртути (II) и определите их КО и ОВ характеристики?</p> <p>8. Химические основы применения соединений ртути в медицине и фармации.</p> <p style="text-align: center;"><b>Форма проверки знаний:</b></p> <p>Устный опрос, тестирование, демонстрация работы.</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание на СРС (домашнее задание):</b></p> <p>d-Элементы IV группы. Биороль меди, серебра и золота. d-Элементы IV группы. Биороль цинка и ртути Реферат. Презентации и слайды.</p>					
	<b>Итого I- модуль:</b>	<b>18</b>	<b>186</b>			
	<b>Всего:</b>	<b>18ч</b>	<b>186</b>			

### КАЛЕНДАРНО – ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН СРС

№ название занятий	Задания на СРС	Комп	Форма контр.	Часы	Балл	Литер.	Срок сдачи.
<b>Модуль 1</b>							

Введение в химию биогенных элементов. S-элементы, щелочные металлы II-IA группы.	1. Классификация биогенных элементов (органогенные элементы, металлы жизни, макро-, микро, полумикро-, ультрамикроэлементы). 2. Проанализируйте биогенность-элементов II-IA группы ПС.	ОК-1 СЛК-2 ИК-5	СБ, Пр, КИ, Р	3	1,8	[1,2,3,4] [1,2,5,6]	1-нед
Общая характеристика р-элементов. Элементы III-IVA группы.	1. Охарактеризуйте химизм-элементов III-IVA группы. 2. Определите биороль бора, алюминия. 3. Химические реакции лежащие в основе фармакологического действия солей алюминия. 4. Органические соединения-уникальные свойства углерода. 5. Токсичное действие СО и иона Рb <sup>2+</sup> . 6. Олово и фторид олова в стоматологии.	ОК-1 СЛК-2 ИК-5	Пр, КИ, Р	3	1,8	[1,3,4,5] [1,2,5,7]	2 нед.
Химия элементов VA группы. Азот, фосфор и его соединен.	1. Азот и оксиды азота. Круговорот азота в биосфере. 2. Химические основы токсических действий аммиака, нитритов и нитратов на организм. 3. Объясните хим. свойства и биороль р-элементов VA группы. 4. Гидролиз АТФ и АДФ. 5. Токсичное действие на живые организмы соединений мышьяка.	ОК-1 СЛК-2 ИК-5	СБ, Т,Р	3	1,8	[1,2,3,4] [1,2,5,7]	3 нед.
Р-элементы VIA группы: кислород, сера, селен, теллур.	1. Химические свойства р-элементов VIA группы. 2. Характеризуйте биороль кислорода и серы, их соединений в организме. 3. Биологически важные серосодержащие соединен. 4. Основы применение серы при лечении кожных заболеваний	ОК-1 СЛК-2 ИК-5	СБ, Т,Р	3	1,8	[1,3,4,5] [1,2,5,7]	4 нед.
Р-элементы VIIA группы. Галогены.	1. Химические свойства р-элементов VIIA группы. 2. Биороль фтора, хлора и иода в организме.. 3. Механизм токсического	ОК-1 СЛК-2 ИК-5	СБ, Т,Р	3	1,8	[1,3,4,5] [1,2,5,7]	5 нед.

	действия избытка фторид-ионов на организм.						
Общая характеристика d- элементов. Элементы IIIВ-VIВ групп.	1. Раскройте комплексообразующую способность 3d – элементов. 2. Дайте анализ основным представителям d – элементов IIIВ -VIВ групп. Биороль хрома в организме человека.	ОК-1 СЛК-2 ИК-5		3	1,8	[1,2,3,4] [1,2,5,7]	6 нед.
Химия элементов VIВ группы. Подгруппа марганца.	1. Характеризуйте d-элементы подгруппы марганца. 2. Ферменты, в состав которых входит марганец и их роль в организме.	ОК-1 СЛК-2 ИК-5		4	1,8	[1,3,4,5] [1,2,5,7]	7 нед.
Химия элементов VIII В группы. Свойства элементов семейства железа и их соединений.	1. Характеризуйте семейства железа и платиновых металлов. 2. Опишите биороль железа, кобальта и никеля в организме 3. Роль комплексов железа в организме.	ОК-1 СЛК-2 ИК-5		4	1,7	[1,2,3,4] [1,2,5,7]	8 нед.
Химия элементов I-IIIВ группы. Соединения меди, серебра, золота. Цинк, кадмий, ртуть.	1. Раскройте химию d-элементов IIВ группы. 2. Биороль ионов меди, серебра, золота. 3. Медьсодержащие белки и ферменты. 4. Раскройте химию d-элементов IIIВ группы. 5. Биороль ионов цинка, кадмия, ртути. 6. Химические основы лечебного действия соединений цинка и ртути как препарат наружного применения. 7. Применение комплексонов как лечебных препаратов при отравлении соединениями цинка, кадмия и ртути.	ОК-1 СЛК-2 ИК-5		4	1,7	[1,3,4,5] [1,2,5,7]	9 нед.
		<b>Всего:</b>		<b>30 ч</b>	<b>16 б</b>		

## 11. Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Химия» используются различные образовательные технологии - во время аудиторных занятий (60 часов). Занятия проводятся в виде:

**Лекции** – используется мультимедийная технология, по всему лекционному материалу и для каждого занятия составлены презентации – основные определения понятий, законов, положения теории, таблицы, макеты, рисунки, механизмы реакции и явлений, диафильмы.

**Лабораторно-практические занятия проводятся** с использованием различных образовательных технологий – индивидуально или в группе выполняются учебно-исследовательскую лабораторную работу, решают ситуационных задач, проводят экспериментальные решение задач, таким образом ставив проблемные вопросы, студентами проводятся дискуссия, которая доказывается практически.

**Самостоятельная работа студентов** (60 часов) подразумевает работу под руководством преподавателя - консультация и помощь в написании рефератов, составлении слайдов и презентации, а также творческая работа студента-составление макетов, схем, формул веществ рисунков.

## **12. Учебно-методическое обеспечение курса:**

### **Основная:**

1. Медицинская химия. В.А. Калибачук, С.М. Гождинский, Учебник для мед. спец. вузов. Киев «Медицина» 2008.- 300 штук.
2. Н.Л.Глинка Общая химия. Москва. Высшее образование. – 130 штук.
3. Н.С. Ахметов. Общая и неорганическая химия: М.: Высшая школа. 2005.

### **Электронная:**

1. Слесарев В.И. Химия: Основы химии живого. 2007.-784 с. (печатный 2005г.-784 с.)
2. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. Учебник для мед. спец. вузов /А. Бсрлянд, Ю. Ершов, - М. Высшая школа, 2007. - 560 с.
3. Попков В.А., Пузаков С.А. Общая химия. Электронный учебник для вузов. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2007.- 976 с. (печатный 2009.-976 с.)

### **Дополнительная:**

1. Ленский А.С., Белавин И.Ю., Быликин С.Ю. Биофизическая и бионеорганическая химия: Учебник для студентов мед. вузов. М.: Изд-во «Мед. информ. агентство», 2008.
2. М.Х. Карапетьянц и др. «Практикум по общей и неорганической химии» 1969г.
3. Евстратова К.И., Купина Н.А., Малахова Е.Е. Физическая и коллоидная химия. - М.: ВШ.1990.
4. А.Б. Бабков и др. «Практикум по общей химии с элементами количественного анализа» 1978г.
5. Рубина Х.М. «Практикум по физической и коллоидной химии» Москва. Высшая школа. 1972г. 152 с.
6. Т.Н. Литвинова Сборник задач по общей химии. Задачи с медико-биологической направленностью. Москва. Оникс 2007 г.

### **Кафедральная:**

1. Камалов Ж.К. и др. Методические рекомендации к лабораторно-практическим занятиям по курсу «Общая химия». г.Ош 2011г
2. Камалов Ж.К. и др. Модульная структура курса «Общая химия» г. Ош 2010г

## **13. Политика выставления баллов.**

В соответствии с картой накопления баллов, студент может набирать баллы по всем видам занятий. **На лекциях** - максимум до 6 баллов в одном модуле (*за активность, наличие конспектов и за системные знания дисциплины*),

**на лабораторно- практических занятиях** – максимум до 18 баллов в одном модуле (*за правильное выполнение и оформление работы, решение задач или решение экспериментальных, ситуационных задач*);

**СРС** – 16 баллов в одном модуле (*за доклад, реферат или презентации определенной темы, решение задач*)

**за рубежный контроль** – максимум 20б за устный ответ или тест;

**итоговый контроль** - максимум 40б за экзамен тестирование.

*Например:*

**Модуль:** по лекции студент может набрать до 1 баллов (максимум на 6 лекциях до 6 баллов), на 1-ом практическом занятии – до 2,0 баллов (максимум на 9 занятиях до 18 баллов), на 1 СРС – до 9 баллов (максимум на 9 занятиях до 16 баллов) и на РК - до 20 баллов, **итого по модулю 1 студент может набрать до 60 баллов.**

### **Оценки лабораторно-практические занятия**

#### **1. а) Опрос:**

«1» - полностью отвечает на основные и дополнительные вопросы;

«0,6» - отвечает на основные вопросы, но затрудняется на дополнительные вопросы;

«0,3» - проявляет слабые знания по теме;

«-0,5» - не знает ответы на вопросы темы.

**б) Тестовые задания или решение задач, (решение ситуационных задач, составление уравнения реакции) :**

«0,5» - полностью отвечает на все тестовые вопросы

«0,4» - отвечает на 80% вопросов;

«0,3» - отвечает на 50% вопросов;

«-0,5» - отвечает <50% вопросов.

**2. Проверка конспектов:** «0,4» - имеются ответы на все вопросы

«0,3» - имеются ответы на 80% вопросов;

«0,2» - имеются ответы на 50% вопросов;

«-0,3» - имеются ответы < 50% вопросов.

**3.Лабораторная работа:**

«0,5» - правильно выполняет и оформляет лабораторные работы;

«0,4» - правильно выполняет, но затрудняется при оформлении лабораторных работ;

“0,3” - правильно выполняет, но не правильно оформила лабораторных работ;

«0,2» - неправильно выполняет, затрудняется при оформлении лабораторных работ;

«-0,3» - не может выполнять и оформлять лабораторные работы.

#### **14. Политика курса**

1. Обязательное посещение занятий.
2. Систематическая подготовка к каждому занятию;
3. Активность во время практических и лабораторных занятий.
4. Аккуратное ведение лекционных и лабораторных записей.
5. Подготовка к занятиям и заданиям СРС.
6. Соблюдение правил техники безопасности в лабораториях.
7. В случае невыполнения или несвоевременной сдачи заданий итоговая оценка снижается.

#### ***Недопустимо:***

1. Опоздание и уход с занятий;
2. Пользование сотовыми телефонами во время занятий;
3. Несвоевременная сдача заданий и модулей.