

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Северо-Западный государственный медицинский университет имени  
И.И.Мечникова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И.Мечникова Минздрава России)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине  
«Химия»

Специальность 31.05.01 «Лечебное дело»

Кафедра Биологической и общей химии

Курс \_\_\_\_\_ 1 Семестр \_\_\_\_\_ 1,2

Экзамен \_\_\_\_\_ нет (семестр) Зачет \_\_\_\_\_ 2 (семестр)

Лекции \_\_\_\_\_ 24 (час)

Практические (лабораторные) занятия \_\_\_\_\_ 48 (час)

Всего часов аудиторной работы \_\_\_\_\_ 72 (час)

Самостоятельная работа (внеаудиторная) \_\_\_\_\_ 36 (час)

Общая трудоемкость дисциплины \_\_\_\_\_ 108 / 3 (час/зач. ед.)

2017

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 31.05.01 «Лечебное дело» утвержденного в 2016 году.

**Составители рабочей программы:**

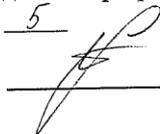
Попов А.С., доцент кафедры биологической и общей химии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова, доцент, к.х.н.,  
Соколова Е.А., доцент кафедры биологической и общей химии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова, доцент, к.х.н.

**Рецензент:**

д.х.н., доцент кафедры физической и коллоидной химии Дмитриева И.Б. ФГБОУ ВО СПХФА Минздрава России

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры биологической и общей химии «07» 04 2017 г. протокол № 5

Заведующая кафедрой, профессор

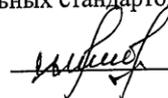


Гайковая Л.Б.

**СОГЛАСОВАНО:**

с отделом образовательных стандартов и программ «29» 03 2017 г.

Заведующий отделом



/ О.А. Михайлова /

Одобрено методическим советом лечебного факультета «21» 04 2017 г. прот. № 4

Председатель, проф.



/ В.Г. Радченко /

### 1. Цели и задачи дисциплины:

#### Цель:

- развитие общекультурных (ОК-1, ОК-7), общепрофессиональных (ОПК-2, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9) и профессиональных (ПК-1, ПК-5) компетенций на основе формирования системного естественно-научного представления о строении и превращении органических и неорганических веществ, лежащих в основе процессов жизнедеятельности и влияющих на эти процессы в непосредственной связи с биологическими функциями этих соединений.

#### Задачи:

- формирование системных знаний, необходимых студентам при рассмотрении физико-химической сущности и механизмов процессов, протекающих в организме человека на молекулярном уровне.
- формирование умений выполнять в необходимых случаях расчеты параметров этих процессов, что позволит более глубоко понять функции отдельных систем организма и организма в целом, а также его взаимодействие с окружающей средой.
- подготовка специалиста, обладающего достаточным уровнем знаний, умений, навыков и способного самостоятельно мыслить и с интересом относиться к научно-исследовательской работе.

### 2. Место дисциплины в структуре программы специалитета :

Дисциплина «Химия» относится изучается в 1-2 семестрах и относится к Блоку 1 базовой части.

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

Название предшествующей дисциплины	Знать	Уметь	Владеть
Химия (школьный уровень)	<p>Важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, растворы, электролит и неэлектролит, окислитель и восстановитель, химическое равновесие.</p> <p>- Основные законы химии: сохранение массы веществ, постоянства состава, периодический закон.</p> <p>- Основные теории химии:</p>	<p>Называть химические вещества по тривиальной и международной номенклатуре ИЮПАК</p> <p>Объяснять зависимость свойств веществ от их строения,</p> <p>Характеризовать элементы по их положению в периодической системе Д.И. Менделеева.</p> <p>Определять принадлежность веществ к различным классам органических соединений.</p> <p>Определять характер среды в водных растворах органических и неорганических</p>	<p>- Выполнять химические эксперименты по распознаванию важнейших органических и неорганических соединений.</p> <p>- Владеть правилами техники безопасности при использовании химических веществ.</p> <p>Соблюдать правила безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием.</p>

	химической связи, электролитической диссоциации, строения органических соединений. - Важнейшие вещества и материалы: основные металлы, сплавы, кислоты, щелочи. Иметь представления о токсичных, горючих веществах. Знать правила безопасного обращения с этими веществами. Знать важнейшие классы химических веществ.	соединений. Характеризовать строение и химические свойства органических и неорганических соединений по формуле. Оценивать влияние химических загрязнений окружающей среды на организма человека.	
Математика (школьный уровень)	Представления об основных понятиях и методах математического анализа.	Уметь производить основные математические действия, строить и интерпретировать графики.	
Физика (школьный уровень)	Основные физические понятия, формулы и законы.	Объяснять принцип работы и характеристики приборов и устройств	Соблюдать правила безопасности работы с лабораторным оборудованием
Информатика (школьный уровень)	Источники справочной, химической, учебной и научной литературы.		Проводить поиск химической информации с использованием научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, Интернет-ресурсов

**Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:**

- биохимия,
- фармакология,
- нормальная физиология,
- патофизиология, клиническая патофизиология,
- судебная медицина,

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

п/№	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции или ее части (в соответствии с ФГОС и паспортами компетенций)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1.	2	3	4	5	6	7
1.	ОК-1	Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	- Классификацию, строение и свойства основных классов природных соединений, а также соединений, выступающих в роли лекарственных средств, - понятие о типах химических связей: ковалентной, ионной, водородной, донорно-акцепторной -методы идентификации основных классов органических соединений (раздел биоорганическая химия)	Выполнять расчеты концентраций, доз содержания веществ в различных растворах и смесях, определять рН (раздел общая химия). Прогнозировать химические свойства органических веществ по формуле (раздел биоорганическая химия)	Основами химического, физико-химического, элементорганического и структурного анализа органических и неорганических веществ.	Контрольные вопросы, тесты, реферат
4.	ОК-7	Готовностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных	- Роль биогенных элементов и их соединений в живых	- Проводить качественный и количественный анализ	- Навыками измерения рН биожидкостей, электродн	Контрольные вопросы, тесты,

		<p>ситуаций</p>	<p>системах и окружающей среде. -Строение, химические свойства и механизм действия важнейших отравляющих веществ на организм; ФОС, спиртов (метанола, этанола), барбитуратов, наркотиков, угарного газа, солей тяжелых металлов. Строение, названия по Международной номенклатуре ИЮПАК, химические свойства и механизм действия антиоксидантов и антидотов и др. лекарственных препаратов (аспирина, ПАБК, сульфаниламидов, анальгетиков, уротропина, сердечных гликозидов, аминокислот, камфоры,</p>	<p>химически х веществ. - Пользоваться химической посудой и реактивами. - Представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде протокола в. - Ориентироваться в классификации, строении и свойствах органических соединений – лекарственных препаратов.</p>	<p>ых восстановительных потенциалов, скорости протекания реакций, буферной емкости биожидкостей. - Навыками спектрального анализа - безопасной работы в химической лаборатории. - Обращаться с химической посудой, легколетучими соединениями.</p>	
--	--	-----------------	--	--	--	--

			ментола).			
7.	ОПК -2	Готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранных языках для решения задач профессиональной деятельности.	- Естественную суть проблемы, научную терминологию, основы риторики, правила аргументации	- Последовательно излагать материал, обобщать, анализировать, четко и ясно излагать свои мысли.		Контрольные вопросы, тесты,
9.	ОПК -7	Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач.	Физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов балансов в организме и окружающей среде. Теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие на смещение химического равновесия в биохимических и экологических процессах. Особенности физико-химических дисперсных систем и растворов, биополимеров.	-Найти, оценить и обработать справочную и библиографическую информацию по проблеме.		Контрольные вопросы, тесты, реферат
10.	ОПК -8	Готовностью к медицинскому применению лекарственных	-Химические основы и механизмы действия	- Производить физико-химически		Контрольные вопросы, тесты,

		препаратов и иных веществ и их комбинаций при решении профессиональных задач.	некоторых лекарственных препаратов (аспирина, ПАБК, сульфаниламидов, барбитуратов, уротропина, гликозидов, аминокислот)	е измерения, характеризующие свойства растворов, смесей. - Представить результаты экспериментов и наблюдений в виде протокола. - Ориентироваться в классификации, строении и свойствах лекарственных препаратов.		
11.	ОПК-9	Способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	Роль биогенных элементов и их соединений в живых системах (раздел общая химия). Строение, химические свойства и действие важнейших отравляющих веществ на организм: ФОС, спиртов – метанола,	- Проводить качественный и количественный анализ химических веществ. Пользоваться химической посудой и реактивами. Представить результаты экспериментов и	Навыками измерения рН биожидкостей, электродных потенциалов, скорости протекания химических реакций, буферной емкости биожидкостей, кислотности и	Контрольные вопросы, тесты,

			<p>этанол, барбитуратов, наркотиков, угарного газа, солей тяжелых металлов (раздел – «органическая химия»). Основные типы равновесных процессов жизнедеятельности: протолитические, гетерогенные, лигандно-обменные, редокс. Механизмы действия</p> <p>Навыками измерения рН биожидкостей, электродных восстановительных потенциалов, скорости буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного гомеостаза, особенности кислотно-основных свойств аминокислот и белков.</p> <p>- Свойства</p>	<p>наблюдений в виде протоколов.</p>	<p>основности водных растворов веществ. Владеть основами спектрального анализа. Навыками безопасной работы в химической лаборатории. Умение обращаться с химической посудой, реактивами, едкими, ядовитыми, легколетучими соединениями</p>	
--	--	--	--	--------------------------------------	--	--

			воды и водных растворов сильных и слабых электролитов.			
12.	ПК-1	Способностью и готовностью к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающие в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания.	Роль биогенных элементов и их соединений в живых системах (раздел «общая химия»). Строение, химические свойства и действие важнейших отравляющих веществ на организм: ФОС, спиртов – метанола, этанола, барбитуратов, наркотиков, угарного газа, солей тяжелых металлов (раздел – «органическая химия»). Основные типы равновесных процессов жизнедеятельности: протеолитические, гетерогенные, лиганднообменные, редокс-	- Проводить качественный и количественный анализ химически х веществ. Пользоваться химической посудой и реактивами. Представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде протоколов	Навыками измерения рН биожидкостей, электродных восстановительных потенциалов, скорости протекания химических реакций, буферной емкости биожидкостей, кислотности и основности водных растворов веществ. Владеть основами спектрального анализа. Навыками безопасной работы в химической лаборатории. Умением обращаться с химической посудой, реактивами, едкими, ядовитыми	Контрольные вопросы, тесты,

			<p>потенциалы. Механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании и кислотно-основного гомеостаза, особенности кислотно-основных свойств аминокислот и белков.</p> <p>- Свойства воды и водных растворов сильных и слабых электролитов.</p>		, легколетучими соединениями	
14.	ПК-5	<p>Готовностью к сбору и анализу жалоб пациента, данных его анализа, результатов осмотра, лабораторных инструментальных патологоанатомических и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания.</p>	<p>Роль биогенных элементов и их соединений в живых системах (раздел «общая химия»). Строение, химические свойства и действие важнейших отравляющих веществ на организм: ФОС, спиртов – метанола, этанола, барбитуратов, наркотиков,</p>	<p>- Проводить качественный и количественный анализ химически чистых веществ. Пользоваться химической посудой и реактивами. Представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде протоколов</p>	<p>Навыками измерения рН биожидкостей, электродных восстановительных потенциалов, скорости протекания химических реакций, буферной емкости биожидкостей, кислотности и основности водных растворов веществ.</p>	<p>Контрольные вопросы, тесты,</p>

			<p>угарного газа, солей тяжелых металлов (раздел – «органическая химия»). Основные типы равновесных процессов жизнедеятельности: протеолитические, гетерогенные, лиганднообменные, редокс потенциалы. Механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании и кислотно-основного гомеостаза, особенности кислотно-основных свойств аминокислот и белков.</p> <p>- Свойства воды и водных растворов сильных и слабых электролитов.</p>		<p>Владеть основами спектрального анализа. Навыками безопасной работы в химической лаборатории. Умением обращаться с химической посудой, реактивами, едкими, ядовитыми, легколетучими соединениями</p>	
--	--	--	---	--	--	--

**Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении:**

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины
1.	ОК-1, ОК-7, ПК-2, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ПК-1, ПК-5	Основы химической термодинамики и кинетики.
2.	ОК-1, ОК-7, ПК-2, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ПК-1, ПК-5	Межмолекулярные взаимодействия. Вода, растворы, их коллигативные свойства и роль в окружающей среде и жизнедеятельности организма.
3.	ОК-1, ОК-7, ПК-2, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ПК-1, ПК-5	Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. Протолитические, окислительно-восстановительные, гетерогенные, лиганднообменные равновесия.
4.	ОК-1, ОК-7, ПК-2, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ПК-1, ПК-5	Биогенные элементы и химия загрязнений окружающей среды.
5.	ОК-1, ОК-7, ПК-2, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ПК-1, ПК-5	Основы физической химии биологических систем. Поверхностные явления, адсорбция и абсорбция.
6.	ОК-1, ОК-7, ПК-2, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ПК-1, ПК-5	Основы коллоидной химии. Дисперсные системы.
7.	ОК-1, ОК-7, ПК-2, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ПК-1, ПК-5	Растворы ВМС и биополимеров в функционировании живых систем.
8.	ОК-1, ОК-7, ПК-2, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ПК-1, ПК-5	Основные законы и понятия биоорганической химии. Реакционная способность основных классов биоорганических соединений.
9.	ОК-1, ОК-7, ПК-2, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ПК-1, ПК-5	Гетерофункциональные органические соединения - важнейшие метаболиты и лекарственные препараты.
10.	ОК-1, ОК-7, ПК-2, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ПК-1, ПК-5	Аминокислоты. Пептиды. Белки.
11.	ОК-1, ОК-7, ПК-2, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ПК-1, ПК-5	Углеводы. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды.
12.	ОК-1, ОК-7, ПК-2, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ПК-1, ПК-5	Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Трудоемкость		Семестры	
	объем в зачетных единицах (ЗЕ)	объем в академических часах (АЧ)	1	2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
В том числе:				
Лекции		24	12	12
Практические занятия (ПЗ)		48	24	24
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>21</b>	<b>15</b>
В том числе:				
Подготовка к занятиям		22	11	11
Реферат (написание и защита)		8	4	4
Самостоятельная проработка некоторых тем		6	6	
Вид итоговой аттестации (экзамен, зачет)				<b>зачет</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>54</b>	<b>54</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛЗ	С	СРС	Всего часов
1.	Основы химической термодинамики и кинетики.	2	4			4	10
2.	Межмолекулярные взаимодействия. Вода, растворы, их коллигативные свойства и роль в окружающей среде и жизнедеятельности организма.	2	4			4	10
3.	Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. Протолитические, окислительно-восстановительные, гетерогенные, лиганднообменные равновесия	2	4			2	8
4.	Биогенные элементы и химия загрязнений окружающей среды.	2	4			4	10
5.	Основы физической химии биологических систем. Поверхностные явления, адсорбция и абсорбция.	2	4			2	8

6.	Основы коллоидной химии. Дисперсные системы.	2	4			2	8
7.	Растворы ВМС и биополимеров в функционировании живых систем.	2	4			2	8
8.	Основные законы и понятия биоорганической химии. Реакционная способность основных классов биоорганических соединений	2	4			8	14
9.	Гетерофункциональные органические соединения - важнейшие метаболиты и лекарственные препараты.	2	4			2	8
10.	Аминокислоты. Пептиды. Белки.	2	4			2	8
11.	Углеводы. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды.	2	4			2	6
12.	Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты.	2	4			2	10
	Итого:	24	48			36	108

### 5.2 Тематический план лекционного курса (1,2 семестр)

№ темы	Тема и ее краткое содержание	Часы	Наглядные пособия
1	Основы химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Термохимические уравнения. Закон Гесса. Самопроизвольные и несамопроизвольные реакции. Энтропия. Второй закон термодинамики. Свободная энергия Гиббса. Эндэргонические и экзэргонические процессы в организме и окружающей среде. Термодинамика состояния равновесия. Константа химического равновесия. Принцип смещения химического равновесия.	2	Слайды Таблицы Презентации Модели Видео- материалы
2	Элементы теории электролитической диссоциации, сильные и слабые электролиты. Протеолитическая теория кислот и оснований Бренстеда. Ионное произведение воды и водородный показатель. Кислотно—основные буферные системы, состав, классификация, механизм буферного действия, рН. Буферные системы крови, их состав, зона буферного действия и взаимодействие.	2	
3	Комплексные (координационные) соединения. Классификация и номенклатура комплексов, их изомерия. Диссоциация комплексов в растворах, константа нестойкости, принцип мягких и жестких кислот и оснований. Особенности строения биологических комплексов, гемоглобин.	2	
4	Окислительно—восстановительные равновесия и процессы. Электрохимическая работа, ЭДС, направление окислительно-восстановительной реакции. Электродные процессы. Стандартный электродный потенциал и	2	

	уравнение Нернста.		
5	Поверхностные явления. Абсорбция и адсорбция, хемосорбция и физическая сорбция. Изотерма Ленгмюра. Адсорбция паров и газов, молекулярная и ионная адсорбция из растворов, использование поверхностных явлений при очистке различных материалов, ПАВ.	2	
6	Коллигативные свойства растворов. Осмос, изотонические, гипертонические и гипотонические растворы. Дисперсные системы, классификация. Основы коллоидной химии, гидрофобные и гидрофильные коллоиды, их устойчивость и коагуляция, особенности строения коллоидной частицы. Способы получения и очистки, диализ коллоидов. Молекулярно-кинетические свойства, электрокинетические явления, электрофорез.	2	
7	Биогенные элементы, ионы металлов жизни. Токсичные вещества и химия загрязнений окружающей среды. Химия смога, токсического смога, сточных вод.	2	
8	Основы реакционной способности органических соединений. Классификация реакций	2	Слайды Таблицы Презентации Модели Видео-материалы
9	Поли – и гетерофункциональные соединения. Окси- и оксокислоты. Природные метаболиты и лекарственные препараты. Оптическая изомерия.	2	
10	Аминокислоты. Классификация. Пептиды.	2	
11	Углеводы. Моносахариды. Классификация, номенклатура, изомерия, химические свойства. Углеводы. Олиго- и полисахариды. Дисахариды. Полисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза. Строение и биологическая роль.	2	
12	Гетероциклические соединения. Пяти- и шестичленные гетероциклические соединения с одним и двумя гетероатомами. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Строение. Нуклеиновые кислоты. Химический состав РНК и ДНК. Первичная и вторичная структура ДНК.	2	

### 5.3. Тематический план практических занятий (1, 2 семестр)

№ темы	Тема и ее краткое содержание	Часы	Формы УИРС на занятии
1	Основы количественных расчетов в химии. Массовая доля и молярная концентрация растворов.	4	Подготовка тезисов и докладов Самостоятельный анализ литературных данных Доклады по результатам индивидуальных заданий Реферирование заданных тем.
2	Химическое равновесие, константа равновесия. Способы смещения положения равновесия.	4	
3	Теория кислот и оснований Бренстеда. Константа ионизации, слабые и сильные электролиты. Ионное произведение воды, водородный показатель.	4	
4	Кислотно-основные буферные системы, их состав, классификация, механизм буферного действия, расчет рН.	4	

5	Окислительно-восстановительные реакции. Стандартный электродный потенциал, ЭДС, направление окислительно-восстановительной реакции.	4	Реферирование заданных тем. Самостоятельный анализ литературных данных Доклады по результатам индивидуальных заданий
6	Координационные соединения (комплексы). Их строение, особенности химической связи, диссоциация в растворах, константа нестойкости.	4	
7	Физико-химия поверхностных явлений. Адсорбция и абсорбция.	4	
8	Введение. Основные законы и понятия биоорганической химии. Классификация, номенклатура, изомерия органических соединений. Реакционная способность основных классов биоорганических соединений.	4	
9	Окси- и оксокислоты, структура, номенклатура, химические свойства. Оптическая активность и изомерия.	4	
10	Аминокислоты. Классификация, свойства аминокислот: амфотерность, образование биполярных ионов. Пептиды и белки. Характеристика физико-химических свойства пептидов.	4	
11	Углеводы. Моносахариды. Классификация. Номенклатура. Изомерия: пространственная, цикло-цепная таутомерия. Олиго- и полисахариды. Редуцирующие и нередуцирующие дисахариды. Гомополисахариды. Крахмал. Гликоген. Целлюлоза (клетчатка). Строение. Химические связи.	4	
12	Гетероциклические соединения. Шестичленные гетероциклы. Пиримидин и его производные (урацил, тимин, цитозин), пури́н и его производные (аденин и гуанин) как структурные составляющие нуклеиновых кислот. Лактим-лактанная таутомерия азотистых оснований. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Номенклатура. Строение.	4	

#### 5.4 Лабораторный практикум (не предусмотрено)

#### 6. Организация текущего, промежуточного и итогового контроля знаний.

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				Виды	Кол-во контрольных вопросов	Кол-во тестовых заданий
1	2	3	4	5	6	7
1	1,2	контроль	Основы химической	Вопрос	50	200

		усвоения темы	термодинамики и кинетики.	ы, тесты		
3	1,2	контроль усвоения темы	Межмолекулярные взаимодействия. Вода, растворы, их коллигативные свойства и роль в окружающей среде и жизнедеятельности организма.	Вопросы, тесты	60	200
2	1,2	контроль усвоения темы	Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. Протолитические, окислительно-восстановительные, гетерогенные, лиганднообменные равновесия	Вопросы, тесты	100	400
4	1,2	контроль усвоения темы	Биогенные элементы и химия загрязнений окружающей среды.	Вопросы, тесты	40	100
5	1,2	контроль усвоения темы	Основы физической химии биологических систем. Поверхностные явления, адсорбция и абсорбция.	Вопросы, тесты	40	100
6	1,2	контроль усвоения темы	Основы коллоидной химии. Дисперсные системы.	Вопросы, тесты	40	100
7	1,2	контроль усвоения темы	Растворы ВМС и биополимеров в функционировании живых систем.	Вопросы, тесты	30	100
8	1,2	контроль усвоения темы	Основные законы и понятия биоорганической химии. Реакционная способность основных классов биоорганических соединений	Вопросы, тесты	30	100
9	1,2	контроль усвоения темы	Гетерофункциональные органические соединения - важнейшие метаболиты и лекарственные препараты.	Вопросы, тесты	50	150
10	1,2	контроль усвоения темы	Аминокислоты. Пептиды. Белки.	Вопросы, тесты	100	200
11	1,2	контроль усвоения темы	Углеводы. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды.	Вопросы, тесты	50	150

12	1,2	контроль усвоения темы	Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты.	Вопросы, тесты	50	100
13	2	промежуточный контроль, зачет	химия	Вопросы, тесты	24 билета по 50 вопросов	1200

### 6.1 Примеры оценочных средств

#### *Вопросы для собеседования*

1. Медь, цинк и молибден. Особенности строения их атомов. Окислительно-восстановительные и комплексообразующие свойства их соединений.
2. Свободная поверхностная энергия Гиббса. Причины ее возникновения и факторы, влияющие на ее величину. Удельная свободная поверхностная энергия. Зависимость ее от природы межфазных границ и от температуры. Термодинамическое условие самопроизвольного протекания поверхностных явлений.
3. Оксокислоты. Кето-енольная таутомерия. Напишите реакции, доказывающие наличие в растворе обеих форм для ацетоуксусной кислоты.

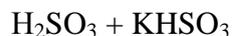
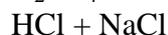
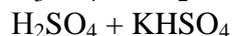
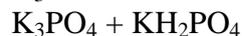
#### *Пример тестового задания*

1. Какой pH может иметь раствор, если метилоранж в этом растворе окрашен в желтый цвет, а метилрот – в оранжевый?  
2.0  
4.5  
7.5  
9.5  
11.0
2. Чему равен pH раствора HCl с концентрацией 0.01 моль/л ( $v=1$ ) ?  
5  
4  
3  
2  
1
3. Чему равен pH раствора аммиака в воде с концентрацией 0.05 моль/л (степень диссоциации 0.002) ?  
14  
13  
12  
11  
10
4. Первоначальное значение pH раствора серной кислоты H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.1. Укажите значение pH после разбавления в 100 раз.  
0.11  
0.011  
0.021  
0.21  
2.1
5. Укажите наиболее сильную кислоту, используя значение Ka  
Азотистая Ka=10<sup>-4</sup>  
Аскорбиновая Ka=10<sup>-5</sup>  
Синильная Ka=10<sup>-10</sup>

Пировиноградная  $K_a=10^{-3}$

Фенол  $K_a=10^{-10}$

6. Выберите кислотные буферные системы из числа предложенных:



7. Вычислите pH буферной системы  $\text{KH}_2\text{PO}_4 + \text{K}_2\text{HPO}_4$  ( $\text{p}K_a=7.2$ ), если соотношение акцептор  $\text{H}^+$  : донор  $\text{H}^+$  равно 1.

5.7

6.2

6.7

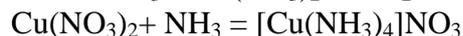
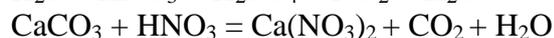
7.2

7.7

8.2

8.7

8. Укажите окислительно-восстановительные реакции:



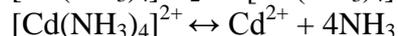
9. В каком направлении протекает самопроизвольная окислительно-восстановительная реакция?



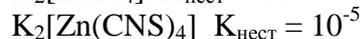
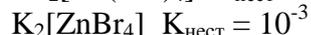
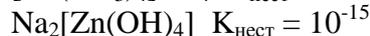
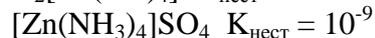
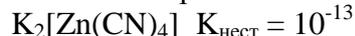
Вправо ( $\rightarrow$ )

Влево ( $\leftarrow$ )

10. Укажите уравнение первичной диссоциации комплекса  $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$



11. Выберите самый нестойкий комплекс из перечисленных



12. Выберите гидрофильные адсорбенты из перечисленных:

Вспененный фторопласт

Прокаленный  $\text{CaCO}_3$

Аморфный углерод

Пористый  $\text{SiO}_2$

Обезвоженный  $\text{Al}(\text{OH})_3$

13. Укажите ионы, которые способны селективно адсорбироваться на минеральном компоненте кости  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ :



$H^+$

14. Гидрофильные коллоидные растворы, в отличие от гидрофобных:

Устойчивы и не требуют стабилизатор

Неустойчивы и требуют стабилизатор

Самопроизвольно получают при смешивании веществ

Получаются только с использованием специальных методов

Электрофорез может отсутствовать

Электрофорез можно провести всегда

15. Какими способами можно ускорить процесс диализа?

Термостатирование

Перемешивание коллоида

Обновление омывающей жидкости

Центрифугирование

Наложение постоянного электрического поля

16. Формула гальванического элемента

$Ag | AgNO_3 || FeSO_4 | Fe$

Выберите правильное утверждение (утверждения):

На аноде происходит окисление

На аноде происходит восстановление

Масса анода не изменяется

Масса анода увеличивается

Масса анода уменьшается

17. Вычислите потенциал водородного электрода, если pH раствора 7

0 V

+0.42 V

-0.42 V

+0.06 V

-0.06 V

18. При зубопротезировании зубные протезы оказались сделаны из различных сплавов.

Какой процесс может при этом происходить?

Протектирование

Коррозия

Гальванопластика

Анодирование

Электрофорез

19. Укажите причины, по которым состояние живого организма не является равновесием:

Обмен теплотой с окружающей средой

Обмен веществами с окружающей средой

Совершение любой работы

Протекание химических реакций

Необратимое старение живого организма

20. Константа равновесия равна  $10^{-5}$  для реакции

$2H_2O(газ) + 2Cl_2(газ) = 2HCl(газ) + O_2(газ)$

Укажите, каких частиц меньше всего в реакционной смеси:

$H_2O$

$Cl_2$

$HCl$

$O_2$

Катализатор

## 7. Внеаудиторная самостоятельная работа.

Вид работы	Часы	Контроль выполнения темы
Подготовка к аудиторным занятиям (работа с тестами и вопросами для самопроверки, работа с научной литературой, подготовка ко всем видам контрольных испытаний, выполнение индивидуальных домашних заданий)	22	Ответы на вопросы, тестирование, контрольная работа, проверка рабочих тетрадей
Написание рефератов и докладов на заданные темы	8	Доклад на заседании СНО и на практическом занятии
Самостоятельная проработка некоторых тем	6	

### 7.1. Самостоятельная проработка некоторых тем

Название темы	Часы	Методическое обеспечение	Контроль выполнения работы
Химия биогенных элементов s-блока	1	Химия: Основы химии живого. Учебник для вузов. В.И. Слесарев. 5 изд. СПб.: Химиздат, 2009, с.284-370	Включение вопросов в тестовые задания, билеты контрольных работ и экзаменов
Химия биогенных элементов р-блока	1		
Химия биогенных элементов d-блока	1		
Электрохимические методы анализа	1		
Спектрофотометрия	2		

### 7. 2. Примерная тематика курсовых работ - не предусмотрено.

#### 7.3 Примерная тематика рефератов:

1. Показатели качества природной, питьевой и сточной воды.
2. Санитарно-гигиенические требования к источникам водоснабжения.
3. Химические компоненты смога и токсического смога
4. Проблемы утилизации отходов большого города и экологические проблемы их захоронения
5. Химия воздуха большого города
6. Загрязнение окружающей среды в сельском хозяйстве
7. Методы обнаружения и анализа тяжелых металлов в окружающей среде
8. Использование методов спектроскопии в лабораторной практике
9. Ионметры и ион-селективные электроды в лабораторном деле
10. Использование современных химических тестов в практике клинической лабораторной диагностики
11. Ферменты. Их применение в медицине.
12. Пептиды в организме человека.
13. Хелатирование в медицинской практике.
14. Стероиды. Взаимосвязь строения и биологических функций.
15. Алкалоиды. Классификация. Биологическая роль.
16. Алкалоиды и их применение в медицине.
17. Никотин и его производные.
18. Анальгетики группы пиразолона.
19. Хроматографический метод разделения аминокислот и его использование в медицине.
20. Терпены. Их роль в природе и фармакологии.
21. Биологически активные гетероциклы.
22. Особенности строения фосфо- и сфинголипидов, и их биологическая роль.
23. Кофермент НАД<sup>+</sup> и его роль в биохимических процессах.

24. Механизм образования водородной связи. Их роль в биологических системах.

### **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

#### ***а) основная литература***

1. Общая и биофизическая химия. Часть 1. Учебное пособие. Ред. В.А. Дадали, А.С. Попов. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова. – 2015 г. 198 с. 495 экз. + MOODLE Система дистанционного обучения СЗГМУ им. И.И. Мечникова Методические пособия

2. Общая и биофизическая химия. Часть 2. Учебное пособие. Ред. В.А. Дадали, А.С. Попов. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова. – 2017 г. 134 с. 180 экз. + MOODLE Система дистанционного обучения СЗГМУ им. И.И. Мечникова Методические пособия

3. Химия: Основы химии живого. Учебник для вузов (В. И. Слесарев), 5 изд. СПб.: Химиздат, 2009, -784 с. 196 экз.

4. Биоорганическая химия. Учебник. (Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И., Зурабян С.Э.). М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. -411с. 299 экз., 2014 г. 22 экз., 2015 г. 18 экз.

ЭБС «Консультант студента»

2012г. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421024.html>

2015г. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970431887.html>

2014г. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427835.html>

5. Биоорганическая химия. Учебное пособие для студентов медицинских вузов. Ред. В.А. Дадали, У.А. Соколова, В.С. Сорокина СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова. – 2015 г. 192 с. . 981 экз. + 2014 г. -MOODLE Система дистанционного обучения СЗГМУ им. И.И. Мечникова Методические пособия

6. Химия. Практикум для подготовки к занятиям по дисциплине «Химия». Учебное пособие для студентов 1 курса. (Алексеев В.В., Бежан И.П., Вукс О.Б. и др.). СПб.: Из-во ВМА им. С.М. Кирова. – 2012 г.

ЭБС «Консультант студента» 2010г. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415702.html>

#### ***б) дополнительная литература***

1. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. Учебник для медицинских вузов. (Ю.А. Ершов, В.А. Попков, А.С. Берляндред. Ю.А. Ершов), 9 изд. - М.: Юрайт, 2011. - 560с.

2. Общая химия.. Учебник для медицинских вузов. (В.А. Попков, С. А. Пузаков), - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. -

3. Основы общей и биоорганической химии. Учебник. (Артемова Е.К., Дмитриев Е.В.), М.: Кнорус. – 2014. -256с.

4. Практикум по общей химии. Химия биогенных элементов. Учебное пособие для студентов медицинских вузов. (Ред. В.А. Попков, А. В. Бабков) 4 изд., - М., Юрайт, 2011. - 239с.

5. Сборник задач и упражнений по общей химии. Учебное пособие. (С.А. Пузаков, В.А. Попков, А.А. Филиппова) 5 изд., - М.: Юрайт, 2011. -255 с.

6.Руководство к лабораторным работам по органической химии: пособие для вузов (Артемьева Н.Н., Белгородов В.Л.Зурабян С.Э. и др.; под ред. Н.А.Тюкавкиной), - М.ГЭОТАР- МЕДИА,2006.-320 с.

7.Грандберг И.И. Органическая химия. .М., «Дрофа», 2001.

**в. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

Программное обеспечение, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях, в том числе, тренинговые и тестирующие программы на платформе Moodle <http://moodle.szgmu.ru/>, образовательный портал СЗГМУ имени И.И. Мечникова Минздрава России, система программных продуктов (СПП) на базе решений VS Clinic и VS Education, стандартное программное обеспечение.

**г. Электронные базы данных, электронные носители (при наличии лицензии)**

- «Консультант плюс» - <http://www.consultant.ru>
- Cambridge University Press – журналы - <https://www.cambridge.org/core>
- EastView Медицина и здравоохранение в России - <https://dlib.eastview.com/>
- MEDLINE Complete EBSCOhost Web - <http://web.b.ebscohost.com/ehost/>
- ScienceDirect - журналы с 2014 г., книги по списку - <https://www.sciencedirect.com/>
- Scopus – крупнейшая в мире единая реферативная база данных - <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>
- Web of Science - реферативные и наукометрические электронные БД - <https://apps.webofknowledge.com/>
- База данных Nano - <https://nano.nature.com/>
- База данных zbMath - <https://zbmath.org/>
- База данных Springer Materials - <https://materials.springer.com/>
- База данных Springer Protocols - <https://experiments.springernature.com/springer-protocols-closure>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU -[https://elibrary.ru/project\\_orgs.asp](https://elibrary.ru/project_orgs.asp)
- НЭИКОН поиск по архивам научных журналов <http://archive.neicon.ru/xmlui/>
- Платформа Nature - <https://www.nature.com/>
- Платформа Springer Link (журналы и книги 2005-2017)- <https://rd.springer.com/>
- ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru» <https://ibooks.ru/>
- ЭБС «Букап» <https://www.books-up.ru/>
- ЭБС «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Консультант студента» <http://www.studmedlib.ru/>
- ЭБС Библиокомплектатор«IPRBooks» <http://www.bibliocomplectator.ru>
- Электронные ресурсы СДО MOODLE- <https://moodle.szgmu.ru/login/index.php>
- ЭМБ «Консультант врача» <http://www.rosmedlib.ru/>

**9.Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Учебные комнаты: 10

Мебель: столы 60, табуретки 150

Аппаратура, приборы: фотоэлектроколориметры 10

рН-метры 16

вольтметры 6

колбы, пробирки, спиртовки, бюретки, пипетки

Технические средства обучения

персональные компьютеры с выходом в Интернет 6  
проекторы 2  
видеоплееры 1

## **10. Методические рекомендации для обучающегося по освоению дисциплины «Химия»**

Актуальность: изложенный материал необходим для более глубокого и всестороннего понимания физико-химической сущности биологических и химических процессов, а также практического применения химических методов в медицине.

Цель: формирование системного естественно-научного представления о строении и превращении неорганических и органических веществ, лежащих в основе процессов жизнедеятельности и влияющих на эти процессы в непосредственной связи с биологическими функциями этих соединений.

Задачи:

- формирование умений выполнять в необходимых случаях расчеты параметров этих процессов, что позволит более глубоко понять функции отдельных систем организма и организма в целом;
- подготовка специалиста, обладающего достаточным уровнем знаний, умений, навыков, и способного самостоятельно мыслить и с интересом относиться к научно-исследовательской работе.

### **Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины**

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день.

В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

### **Подготовка к лекциям**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим клиническим ординатором. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

#### **Подготовка к семинарам\практическим занятиям**

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует правильное отношение к конкретной проблеме.

#### **Рекомендации по работе с литературой**

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.