

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»

Направленность «Лечебное дело», реализуемая частично
на английском языке

Рабочая программа составлена на основании Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности 31.05.01 «Лечебное дело», утвержденного в 2010 году.

Составители рабочей программы:

Гайковая Л.Б., профессор, д.м.н., зав. каф. биологической и общей химии им. В.В.

Соколовского СЗГМУ им. И.И. Мечникова

Попов А.С. – к.х.н., доцент кафедры биологической и общей химии им. В.В. Соколовского

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

«19» 09 2019 г.

Заведующий кафедрой, проф. _____ / Гайковая Л.Б./

Одобрено методическим советом лечебного факультета

«19» сентября 2020 г.

Председатель, проф. _____ / Бакулин И.Г./

Дата обновления: « _____ » _____ 20__ г.

« _____ » _____ 20__ г.

« _____ » _____ 20__ г.

« _____ » _____ 20__ г.

« _____ » _____ 20__ г.

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель - развитие 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 обучающимся 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.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по специальности 31.05.01 «Лечебное дело» (уровень образования высшее - специалитет), направленность «Лечебное дело». Дисциплина является обязательной к изучению.

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

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

		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,
- биология,
- фармакология,
- нормальная физиология,
- патофизиология, клиническая патофизиология,
- судебная медицина,
- гистология, цитология и эмбриология

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами обучения по образовательной программе

п/№	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции и 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	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Классификацию, строение и свойства основных классов природных соединений, а также соединений, выступающих в	Выполнять расчеты концентраций, доз содержания веществ в различных растворах и смесях, определять рН.		Контрольные вопросы, тестирование

			<p>роли лекарственных средств,</p> <p>Понятие о типах химических связей: ковалентной, ионной, водородной, донорно-акцепторной</p> <p>Методы идентификации основных классов соединений</p>	<p>Прогнозировать химические свойства органических веществ по формуле.</p>		
2.	ОК-7	<p>Готовность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</p>	<p>Роль биогенных элементов и их соединений в живых системах и окружающей среде.</p> <p>Строение, химические свойства и механизм действия важнейших отравляющих веществ на организм; солей тяжелых металлов, угарного газа, ФОС, спиртов, барбитуратов, наркотиков.</p> <p>Строение, названия по Международной номенклатуре ИЮПАК, химические свойства и механизм действия антиоксидантов и антидотов и др. лекарственных препаратов (аспирина, ПАБК, сульфаниламид</p>	<p>- Проводить качественный и количественный анализ химических веществ.</p> <p>- Пользоваться химической посудой и реактивами.</p> <p>- Представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде протоколов.</p> <p>- Ориентироваться в классификации, строении и свойствах органических соединений – лекарственных препаратов.</p>	<p>- Измерять рН биожидкостей, электродных восстановительных потенциалов, скорости протекания реакций, буферной емкости биожидкостей.</p> <p>- Навыками спектрального анализа</p>	<p>Контрольные вопросы, тестирование</p>

			ов, анальгетиков, уротропина, сердечных гликозидов, аминокислот, камфоры, ментола).			
3.	ОПК-7	Готовность 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.	Основами химического, физико-химического, элементарного и структурного анализа неорганических и органических веществ.	Производить физико-химические измерения, характеризующие свойства растворов, смесей. Представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде протокола. Обработки справочной и библиографической информации по проблеме.	Контрольные вопросы, тестирование
4.	ПК-1	Способность и готовностью к осуществлению комплексных мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включение в себя формирование	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,	- Проводить качественный и количественный анализ химических 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	Контрольные вопросы, тестирование

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

Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения раздела
1	Элементы химической термодинамики, и химической кинетики.	ОК-1 ОК-7 ОПК-7 ПК-1
2	Межмолекулярные взаимодействия и агрегатные состояния вещества. Вода, ее растворы, их коллигативные свойства и роль в окружающей среде и жизнедеятельности организма.	ОК-1 ОК-7 ОПК-7 ПК-1
3	Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. (Протолитические, окислительно-восстановительные,	ОК-1 ОК-7

	гетерогенные, лиганднообменные равновесия).	ОПК-7 ПК-1
4	Биогенные элементы и химия загрязнений окружающей среды.	ОК-1 ОК-7 ОПК-7 ПК-1
5	Основы физической химии биологических систем. Поверхностные явления, адсорбция и абсорбция.	ОК-1 ОК-7 ОПК-7 ПК-1
6	Основы коллоидной химии. Дисперсные системы, растворы ВМС и биополимеров в функционировании живых систем. Грубодисперсные системы и их роль в жизнедеятельности организма.	ОК-1 ОК-7 ОПК-7 ПК-1
7	Гетерофункциональные органические соединения - важнейшие метаболиты и лекарственные препараты.	ОК-1 ОК-7 ОПК-7 ПК-1
8	Аминокислоты. Пептиды. Белки	ОК-1 ОПК-7 ПК-1
9	Углеводы. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды.	ОК-7 ОПК-7 ПК-1
10	Гетероциклические соединения. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты.	ОК-7 ОПК-7

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	Семестры
		I
Контактная работа обучающихся с преподавателем	70	70
Аудиторная работа:	66	66
Лекции (Л)	22	22
Практические занятия (ПЗ)	20	20
Лабораторные занятия (ЛЗ)	24	24
Внеаудиторная работа (самостоятельная работа):	74	74
в период теоретического обучения	42	42
подготовка к сдаче экзамена	32	32
Промежуточная аттестация: экзамен, в том числе сдача и групповые консультации	4	4
Общая трудоемкость: академических часов зачетных единиц		144 4

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Л	ПЗ	ЛЗ	С	СР	Всего часов
1	Элементы химической термодинамики, и химической кинетики.	2	1	2	-	8	13
2	Межмолекулярные взаимодействия и агрегатные состояния вещества. Вода, ее растворы, их коллигативные свойства и роль в окружающей среде и жизнедеятельности организма.	2	1	2	-	6	11
3	Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. (Протолитические, окислительно-восстановительные, гетерогенные, лиганднообменные равновесия).	4	4	4	-	12	24
4	Биогенные элементы и химия загрязнений окружающей среды.	2	-	2	-	6	10
5	Основы физической химии биологических систем. Поверхностные явления, адсорбция и абсорбция.	2	2	2	-	8	14
6	Основы коллоидной химии. Дисперсные системы, растворы ВМС и биополимеров в функционировании живых систем. Грубодисперсные системы и их роль в жизнедеятельности организма.	2	2	2	-	8	14
7	Гетерофункциональные органические соединения - важнейшие метаболиты и лекарственные препараты.	2	2	2	-	6	12
8	Аминокислоты. Пептиды. Белки	2	2	2	-	8	14
9	Углеводы. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды.	2	4	4	-	8	18
10	Гетероциклические соединения. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты.	2	2	2	-	8	14
	Итого:	22	20	24	-	74	140

5.2. Тематический план лекций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тематика лекции	Трудоемкость (академических часов)
1	1. Элементы химической термодинамики, и химической кинетики.	Л.1 Основы химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Термохимические уравнения. Закон Гесса. Применение I закона термодинамики к биосистемам. Самопроизвольные и несамопроизвольные реакции. Энтропия. Второй закон термодинамики. Свободная энергия Гиббса. Эндэргонические и экзэргонические процессы в организме и	1

		<p>окружающей среде. Термодинамика состояния равновесия. Константа химического равновесия. Принцип смещения химического равновесия.</p>	
2	<p>2.Межмолекулярные взаимодействия и агрегатные состояния вещества. Вода, ее растворы, их коллигативные свойства и роль в окружающей среде и жизнедеятельности организма.</p>	<p>Л.2 Элементы теории электролитической диссоциации, сильные и слабые электролиты. Протеолитическая теория кислот и оснований Бренстеда. Ионное произведение воды и водородный показатель. Показатели качества природной, питьевой и сточной воды. Кислотно—основные буферные системы, состав, классификация, механизм буферного действия, рН. Буферные системы крови, их состав, зона буферного действия и взаимодействие. Компоненты природных буферных систем в природных и техногенных водоемах.</p>	1
3	<p>3.Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. (Протолитические, окислительно-восстановительные, гетерогенные, лиганднообменные равновесия).</p>	<p>Л.3 Комплексные (координационные) соединения. Элементы теории химической координационной связи. Классификация и номенклатура комплексов, их изомерия. Диссоциация комплексов в растворах, константа нестойкости, принцип мягких и жестких кислот и оснований. Природа акватированных ионов переходных и тяжелых металлов. Особенности строения биологических комплексов, гемоглобин.</p>	2
4		<p>Л.4 Окислительно—восстановительные равновесия и процессы. Электрохимическая работа, ЭДС, направление окислительно-восстановительной реакции. Электродные процессы. Стандартный электродный потенциал и уравнение Нернста. Применение методов потенциометрии в лабораторной практике (хлорсеребряный электрод сравнения, стеклянный электрод, рН-метр).</p>	2
5	<p>4.Основы физической химии биологических систем. Поверхностные явления, адсорбция и абсорбция.</p>	<p>Л.5 Слабые межмолекулярные взаимодействия, водородная связь, процессы гидратации ионов. Поверхностные явления, свободная поверхностная энергия. Абсорбция и адсорбция, хемосорбция и физическая сорбция. Изотерма Ленгмюра. Адсорбция паров и газов, молекулярная и ионная адсорбция из растворов, правило Панетта-Фаянса, использование поверхностных явлений при очистке различных материалов. ПАВ и механизм моющего действия.</p>	2
6	<p>5.Основы коллоидной химии. Дисперсные системы, растворы ВМС и</p>	<p>Л.6 Коллигативные свойства растворов. Осмос, изотонические, гипертонические и гипотонические растворы.</p>	2

	биополимеров в функционировании живых систем. Грубодисперсные системы и их роль в жизнедеятельности организма.	Дисперсные системы, классификация. Основы коллоидной химии, гидрофобные и гидрофильные коллоиды, их устойчивость и коагуляция, особенности строения коллоидной частицы. Применение гетерокоагуляции для очистки сточных вод. Способы получения и очистки, диализ коллоидов. Молекулярно-кинетические свойства, электрокинетические явления, электрофорез.	
7	6.Биогенные элементы и химия загрязнений окружающей среды.	Л.7 Биогенные элементы, ионы металлов жизни. Токсичные вещества и химия загрязнений окружающей среды. Химия смога, токсического смога, сточных вод. Основные сильнодействующие ядовитые вещества и их поражающие факторы.	2
8	7.Гетерофункциональные органические соединения - важнейшие метаболиты и лекарственные препараты.	Л.8 Введение. Основы реакционной способности органических соединений. Классификация реакций - по механизму: радикальные и ионные (электрофильные и нуклеофильные); - по направлению реакций: S, E, A, изомеризации. Основные типы реакций: S _R , A _E , S _E , A _N , S _N .	2
9		Л.9Поли – и гетерофункциональные соединения. Окси- и оксокислоты. Природные метаболиты и лекарственные препараты. Оптическая изомерия. Особенности строения и специфические химически к свойства. Состав «кетонных тел». Их медико-биологическое значение	2
10	8.Аминокислоты. Пептиды. Белки	Л.10 Аминокислоты. Классификация. Оптическая изомерия. Физико-химические и кислотно-основные свойства аминокислот. Пептиды.	2
11	9.Углеводы. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды.	Л.11 Углеводы. Моносахариды. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Химические свойства: окислительно-восстановительные реакции, образование сложных и простых эфиров. Углеводы. Олиго- и полисахариды. Редуцирующие и нередуцирующие дисахариды. Гомополисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза. Строение. Связи. Биологическая роль.	2
12	10.Гетероциклические соединения. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты.	Л.12 Гетероциклические соединения. Пятичленные гетероциклические соединения с одним и двумя гетероатомами. Пиррол, фуран, тиофен, азолы. Шестичленные гетероциклические соединения. Пиридин, Пиримидин и его производные: урацин, тимин, цитозин как структурные составляющие нуклеиновых кислот.	2

		Конденсированные гетероциклические соединения. Пурин и его производные: аденин и гуанин как структурные составляющие нуклеиновых кислот. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Номенклатура. Строение. Нуклеиновые кислоты. Химический состав РНК и ДНК. Первичная и вторичная структура ДНК. Комплементарные азотистые основания. Правило Чаргаффа.	
ИТОГО:			20

5.3. Тематический план практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тематика практических занятий	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
1	1.Элементы химической термодинамики, и химической кинетики.	ПЗ.1 Основы количественных расчетов в химии. Массовая доля и молярная концентрация растворов.	Контрольные вопросы. Тестирование	1
2		ПЗ.2 Химическое равновесие, константа равновесия. Способы смещения положения равновесия.		1
3	2.Межмолекулярные взаимодействия и агрегатные состояния вещества. Вода, ее растворы, их коллигативные свойства и роль в окружающей среде и жизнедеятельности организма.	ПЗ.3 Теория кислот и оснований Бренстеда. Константа ионизации, слабые и сильные электролиты. Ионное произведение воды, водородный показатель.		1
4	3.Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. (Протолитические, окислительно-восстановительные, гетерогенные, лиганднообменные равновесия).	ПЗ.4 Кислотно-основные буферные системы, их состав, классификация, механизм буферного действия, расчет рН.		1
5		ПЗ.5 Окислительно-восстановительные реакции. Стандартный электродный потенциал, ЭДС, направление окислительно-восстановительной реакции.		2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тематика практических занятий	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
6		ПЗ.6 Координационные соединения (комплексы). Их строение, особенности химической связи, диссоциация в растворах, константа нестойкости.		2
7	4. Основы физической химии биологических систем. Поверхностные явления, адсорбция и абсорбция.	ПЗ.7 Физико-химия поверхностных явлений. Адсорбция и абсорбция.	Контрольные вопросы. Тестирование	2
8	5. Гетерофункциональные органические соединения - важнейшие метаболиты и лекарственные препараты.	ПЗ.8 Введение. Основные законы и понятия биорганической химии. Классификация, номенклатура, изомерия органических соединений. Реакционная способность основных классов биорганических соединений.		2
9		ПЗ.9 Окси- и оксокислоты - важнейшие метаболиты и лекарственные препараты. Структура. Номенклатура. Химические свойства. Оптическая активность и изомерия.		2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тематика практических занятий	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
10	6.Аминокислоты. Пептиды. Белки	ПЗ.10 Аминокислоты. Классификация. Оптическая изомерия. Свойства аминокислот: амфотерность, образование биполярных ионов. Аналитические методы определения аминокислот. Пептиды и белки. Характеристика физико-химических свойства пептидов.		2
11	7.Углеводы. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды.	ПЗ.11 Углеводы. Моносахариды. Классификация. Номенклатура. Изомерия: пространственная, цикло-цепная таутомерия. Химические свойства: окислительно-восстановительные реакции, образование сложных и простых эфиров, гликозидов. Эпимеризация. Олиго- и полисахариды. Редуцирующие и нередуцирующие дисахариды. Гомополисахариды. Крахмал. Гликоген. Целлюлоза (клетчатка). Строение. Химические связи. Взаимосвязь строения и биологических функций.		2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тематика практических занятий	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
12	8. Гетероциклические соединения. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты.	ПЗ.12 Гетероциклические соединения. Шестичленные гетероциклы. Пиримидин и его производные (урацил, тимин, цитозин), пурин и его производные (аденин и гуанин) как структурные составляющие нуклеиновых кислот. Лактим-лактазная таутомерия азотистых оснований. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Номенклатура. Строение. Нуклеиновые кислоты. Химический состав РНК и ДНК. Первичная и вторичная структура РНК и ДНК.		2
ИТОГО:				20

5.4. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тематика лабораторных занятий	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
1	1. Элементы химической термодинамики, и химической кинетики.	ЛЗ.1 Приготовление растворов точной концентрации. Методы: «по навеске вещества», использование фиксаналов, разбавление.	Тестовые задания Контрольные вопросы	1
2	2. Межмолекулярные взаимодействия и агрегатные состояния вещества. Вода, ее растворы, их коллигативные свойства и роль в окружающей среде и жизнедеятельности организма.	ЛЗ.2 Влияние различных факторов на положение химического равновесия.		1
3		ЛЗ.3 Колориметрический метод определения рН растворов. Кислотно-основные индикаторы.		1
4		ЛЗ.4 Приготовление натрий-ацетатного буферного раствора и измерение его буферной		1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тематика лабораторных занятий	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
		емкости.		
5	3.Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. (Протолитические, окислительно-восстановительные, гетерогенные, лиганднообменные равновесия).	ЛЗ.5 Влияние различных факторов на окислительно-восстановительные реакции.		1
6	окислительно-восстановительные, гетерогенные, лиганднообменные равновесия).	ЛЗ.6 Получение комплексов и изучение их устойчивости.		1
7	4.Биогенные элементы и химия загрязнений окружающей среды.	ЛЗ.7 Определение параметров кислотности сточных вод методом нейтрализации.		1
8		ЛЗ.8 Определение содержания остаточного активного хлора в воде методом иодометрии.		1
9		ЛЗ.9 Измерение жесткости воды методом трилонометрии.		1
10	Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. (Протолитические, окислительно-восстановительные, гетерогенные, лиганднообменные равновесия).	ЛЗ.10 Измерение ЭДС и электродных потенциалов методом прямой потенциометрии.		2
11	5.Основы физической химии биологических систем. Поверхностные явления, адсорбция и абсорбция.	ЛЗ.11 Измерение адсорбции аммиака из водных растворов на твердых адсорбентах с использованием фотоэлектроколориметра.		1
12	6.Гетерофункциональные органические соединения - важнейшие метаболиты и лекарственные препараты.	ЛЗ.12 Определение молочной кислоты как патологического продукта в желудочном соке в клинической практике реакцией с Fe^{+3} .		1
13		ЛЗ.13 Окислительно-восстановительная система – молочная кислота-ПВК.		2
14	Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. (Протолитические,	ЛЗ.14 Изучение амфотерных свойств аминокислот с помощью индикатора.		2
15		ЛЗ.15 Аналитические		2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тематика лабораторных занятий	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
	окислительно-восстановительные, гетерогенные, лиганднообменные равновесия).	методы определения аминокислот: образование комплексной соли глицина с медью.		
16	Углеводы. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды.	ЛЗ.16 Аналитические методы определения глюкозы, фруктозы: реакция Троммера, Феллинга, Толленса.		2
17		ЛЗ.17 Доказательство редуцирующей способности дисахаридов.		1
18		ЛЗ.18 Качественная реакция на крахмал с J ₂ .		1
19		ЛЗ.19 Общая реакция обнаружения углеводов (реакция Молиша).		1
ИТОГО:				24

5.5. Тематический план семинаров – не предусмотрен.

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	Текущий контроль	Элементы химической термодинамики, и химической кинетики.	Контрольные вопросы. Тестирование Оформление протокола лабораторной работы Реферат	50	200
2	1	Текущий контроль	Межмолекулярные взаимодействия и агрегатные состояния вещества. Вода, ее растворы, их коллигативные свойства и роль в окружающей среде и жизнедеятельности организма.	Контрольные вопросы. Тестирование Оформление протокола лабораторной работы Реферат	60	200
3	1	Текущий контроль	Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах.	Контрольные вопросы. Тестирование Оформление протокола	100	400

			(Протолитические, окислительно-восстановительные, гетерогенные, лиганднообменные равновесия).	лабораторной работы Реферат		
4	1	Текущий контроль	Биогенные элементы и химия загрязнений окружающей среды.	Контрольные вопросы. Тестирование Оформление протокола лабораторной работы Реферат	40	100
5	1	Текущий контроль	Основы физической химии биологических систем. Поверхностные явления, адсорбция и абсорбция.	Контрольные вопросы. Тестирование Оформление протокола лабораторной работы Реферат	40	100
6	1	Текущий контроль	Основы коллоидной химии. Дисперсные системы, растворы ВМС и биополимеров в функционировании живых систем. Грубодисперсные системы и их роль в жизнедеятельности организма.	Контрольные вопросы. Тестирование Оформление протокола лабораторной работы Реферат	40	100
7	1	Текущий контроль	Гетерофункциональные органические соединения - важнейшие метаболиты и лекарственные препараты.	Контрольные вопросы. Тестирование Оформление протокола лабораторной работы Реферат	30	100
8	1	Текущий контроль	Аминокислоты. Пептиды. Белки	Контрольные вопросы. Тестирование Оформление протокола лабораторной работы Реферат	30	100
9	1	Текущий контроль	Углеводы. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды.	Контрольные вопросы. Тестирование Оформление протокола лабораторной работы Реферат	50	150
10	1	Текущий контроль	Гетероциклические соединения. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые	Контрольные вопросы. Тестирование Оформление протокола	100	200

			кислоты.	лабораторной работы Реферат		
11	1	промежуточный контрол экзамен	химия	Контрольные вопросы, задачи	24 билета по 50 вопросов	

6.1 Примеры оценочных средств

1. Примеры контрольных вопросов

1. Формулировка 1-го закона термодинамики и его применение к изолированным и закрытым системам. Закон Гесса и следствия из него.
2. Ацетатный буферный раствор. Механизм буферного действия. Уравнение для расчета рН ацетатного буфера. Область буферного действия.
3. Спирты. Тиолы. Фенолы. Химические свойства. Приведите уравнения реакций дегидратации спиртов, окисления спиртов, тиолов и фенолов. Назовите исходные и конечные продукты по ИЮПАК номенклатуре. Расскажите о применении спиртов, фенолов и крезолов в санитарной практике, тиолов в медицине как антиоксидантов
4. Энергия Гиббса - свободная энергия системы. Критерии самопроизвольного протекания процесса – общая формулировка 2 – го закона термодинамики.
5. Аммиачный буферный раствор. Механизм буферного действия. Уравнение для расчета рН аммиачного буфера. Область буферного действия.
6. Аминокислоты. Химические свойства аминокислот как гетерофункциональных соединений. Амфотерность аминокислот на примере валина, лизина, тирозина.
7. Закон действующих масс для обратимых процессов. Связь константы равновесия с изменением энергии Гиббса. Напишите выражение $K_{равн.}$ для следующих процессов: а) гомогенного $2H_2(г) + O_2(г) \rightleftharpoons 2H_2O(г)$, б) гетерогенного $CO_2(г) + C(тв) \rightleftharpoons 2CO(г)$, в) диссоциации электролитов: $CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$; $NH_4OH \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$.
8. Образование, разрушение и трансформация комплексных соединений, их кислотно-основные свойства.
9. Карбоновые кислоты. Электронное строение карбоксильной группы. Характерные реакции: солеобразования (кислотные свойства), нуклеофильного замещения на примере уксусной кислоты. Применение карбоновых кислот в пищевой, лакокрасочной промышленности, в производстве полимеров, в сельском хозяйстве. Моно- и полиненасыщенные карбоновые кислоты. Значение их для здоровья населения
10. Необратимые и обратимые реакции. Понятие о химическом равновесии. Константа химического равновесия. Факторы, влияющие на ее величину.

2. Примеры тестовых заданий

1. Какую окраску имеет индикатор метиловый оранжевый в растворе со значением рН=1?
 - А. синяя
 - В. жёлтая
 - С. красная
 - Д. оранжевая
2. Какую концентрацию ионов OH^- имеет раствор, рН которого равен 12?
 - А. 1×10^{-12} моль/л
 - В. 1×10^{-2} моль/л

- С. 1×10^{-10} моль/л
 D. 10^{-7} моль/л
 E. 10^{-13} моль/л
3. Каким станет значение рН раствора КОН, если раствор разбавить в 10 раз?
 Первоначальное значение рН=12, γ -const.
 A. 12
 B. 13
 C. 10
 D. 11
 E. 7
4. Какая из перечисленных солей подвергается гидролизу в водном растворе?
 A. NaNO_3
 B. KClO_4
 C. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
 D. CaCl_2
 E. $\text{Ba}(\text{NO}_2)_2$
5. Укажите какой из перечисленных ниже солей соответствует ионно-молекулярное уравнение гидролиза: $\text{Kt}^+ + \text{An}^- + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{KtOH} + \text{HAn}$?
 A. CuCl_2
 B. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
 C. AlCl_3
 D. NH_4NO_2
 E. KClO

7. Внеаудиторная работа (самостоятельная работа)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
1	Элементы химической термодинамики, и химической кинетики.	Работа с учебной литературой см. пункт 8.1. Учебная литература, п. 1 учебник.	Контрольные вопросы. Тестирование Реферат	4
2	Межмолекулярные взаимодействия и агрегатные состояния вещества. Вода, ее растворы, их коллигативные свойства и роль в окружающей среде и жизнедеятельности организма.	Работа с учебной литературой см. пункт 8.1. Учебная литература, п. 1 учебник.		4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)	
3	Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. (Протолитические, окислительно-восстановительные, гетерогенные, лиганднообменные равновесия).	Работа с учебной литературой см. пункт 8.1. Учебная литература, п. 1-4 учебник.		8	
4	Биогенные элементы и химия загрязнений окружающей среды.	Работа с учебной литературой см. пункт 8.1. Учебная литература, п. 1-4 учебник.		2	
5	Основы физической химии биологических систем. Поверхностные явления, адсорбция и абсорбция.	Работа с учебной литературой см. пункт 8.1. Учебная литература, п. 1-5 учебник.		4	
6	Основы коллоидной химии. Дисперсные системы, растворы ВМС и биополимеров в функционировании живых систем. Грубодисперсные системы и их роль в жизнедеятельности организма.	Работа с учебной литературой см. пункт 8.1. Учебная литература, п. 1-4 учебник.		4	
7	Гетерофункциональные органические соединения - важнейшие метаболиты и лекарственные препараты.	Работа с учебной литературой см. пункт 8.1. Учебная литература, п. 1-5 учебник.		4	
8	Аминокислоты. Пептиды. Белки	Работа с учебной литературой см. пункт 8.1. Учебная литература, п. 5-7 учебник.		4	
9	Углеводы. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды.	Работа с учебной литературой см. пункт 8.1. Учебная литература, п. 5-7 учебник.		4	
10	Гетероциклические соединения. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты.	Работа с учебной литературой см. пункт 8.1. Учебная литература, п. 5-7 учебник.		2	
ИТОГО:				42	
Подготовка к экзамену:				32	

7.1. Темы рефератов

Раздел 1. Элементы химической термодинамики, и химической кинетики.

1. Использование закона Гесса в медицинской диетологии.
2. Экспериментальные методы определения калорийности питательных веществ.

Раздел 2. Межмолекулярные взаимодействия и агрегатные состояния вещества. Вода, ее растворы, их коллигативные свойства и роль в окружающей среде и жизнедеятельности организма.

3. Показатели качества природной, питьевой и сточной воды.
4. Санитарно-гигиенические требования к источникам водоснабжения.

Раздел 3. Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах.

5. Использование окислителей в медико-санитарной практике
6. Изменение кислотно-основного равновесия в ЖКТ человека

Раздел 4. Биогенные элементы и химия загрязнений окружающей среды.

7. Химические компоненты смога и токсического смога
8. Проблемы утилизации отходов большого города и экологические проблемы их захоронения
9. Химия воздуха большого города
10. Загрязнение окружающей среды в сельском хозяйстве
11. Методы обнаружения и анализа тяжелых металлов в окружающей среде

Раздел 5. Основы физической химии биологических систем. Поверхностные явления, адсорбция и абсорбция.

12. Использование методов спектроскопии в лабораторной практике
13. Ионометры и ион-селективные электроды в лабораторном деле
14. Использование современных химических тестов в практике клинической лабораторной диагностики

Раздел 6. Основы коллоидной химии. Дисперсные системы, растворы ВМС и биополимеров в функционировании живых систем. Грубодисперсные системы и их роль в жизнедеятельности организма.

15. Роль диспергирования питательных веществ в процессах пристеночного пищеварения
16. Эмульгирование жиров в ЖКТ. Компоненты желчи как природные детергенты.

Раздел 7. Гетерофункциональные органические соединения - важнейшие метаболиты и лекарственные препараты.

17. Хелатирование в медицинской практике.
18. Никотин и его производные.

Раздел 8. Аминокислоты. Пептиды. Белки

19. Ферменты. Их применение в медицине.
20. Пептиды в организме человека.

Раздел 9. Углеводы. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды.

21. Процессы расщепления целлюлозы бактериями и грибами

Раздел 10. Гетероциклические соединения. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты

22. Стероиды. Взаимосвязь строения и биологических функций.
23. Алкалоиды. Классификация. Биологическая роль.
24. Алкалоиды и их применение в медицине.
25. Анальгетики группы пиразолона.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) Основная учебная 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.
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

б) Дополнительная учебная литература:

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.
7. 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.
8. Общая химия.. Учебник для медицинских вузов.(В.А.Попков, С. А. Пузаков), - М.:ГЭОТАР-Медиа,2007.-
9. Основы общей и биоорганической химии. Учебник. (Артемова Е.К., Дмитриев Е.В.), М.: Кнорус. – 2014. -256с.
10. 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.
11. 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.
12. 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.
13. Грандберг И.И. Органическая химия. .М., «Дрофа», 2001.

в) Программное обеспечение

Moodle, Консультант Плюс

г) Базы данных, информационно-справочные системы

ЭБС «Консультант студента» <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415702.html>
Вредные химические вещества Справочник пол общ. Ред. Филова В.А.
<http://www.airsoft-bit.ru/pervichnye-pokazатели-opasnosti/356-vhv-uglevodorodi-galogenproizvodnie-uglevodorodov-filov>

Экологические основы бионеорганической и биоорганической химии. Руководство к лабораторным занятиям. Быстряков В.П., Витебск, ВГУ им. П.М. Машерова
<https://lib.vsu.by/xmlui/bitstream/handle/123456789/10034/ЭкологияБыстряков.pdf>
Соколова С.А. Экологическая химия. Учебное пособие. Воронеж, 2008 <http://chemistry.vsau.ru/wp-content/uploads/2016/02/Учебное-пособие-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ-ХИМИЯ.pdf>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лекционные занятия:

6 лекционных аудиторий, оснащенные презентационной техникой: персональные компьютеры с выходом в Интернет – 6 шт., проекторы - 6 шт.,

Практические занятия:

учебные комнаты-10, оснащенные презентационной техникой: персональные компьютеры с выходом в Интернет – 6 шт., проекторы -2 шт.,

Видеоплееры – 1шт.

Мебель: столы 60, табуретки 150

Лабораторные занятия:

Аппаратура, приборы: фотоэлектроколориметры 10

pH-метры 16

вольтметры 6

колбы, пробирки, спиртовки, бюретки, пипетки

Самостоятельная работа студента: - аудитория №1, павильон 32, оснащенная персональными компьютерами с выходом в Интернет и ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И.Мечникова Минздрава России.

10.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) «Общая химия, биоорганическая химия»

Для успешного освоения дисциплины «Химия» необходима правильная организация труда, позволяющая распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Изучение разделов дисциплины будет эффективным при условии самостоятельного изучения учебно-методических материалов, размещенных в системе MOODLE, самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета

Для освоения дисциплины обучающимся следует придерживаться следующих методических указаний:

Изучить учебный материал по конспекту лекции, учебнику и учебным пособиям

Выполнить домашние задания для подготовки к практическим занятиям.

Выполнить лабораторные работы, эксперименты и манипуляции для выработки практических навыков и умений.

Выполнить контрольную работу в виде бланчного тестирования

Сдать экзамен в виде устного собеседования по вопросам экзаменационного билета.