Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ставропольский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра общей и биологической химии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной деятельности
профессор _____ А.Б. Ходжаян
« » 30 мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	**Химия**
Специальность	31.05.01 Лечебное дело
Направленность (специализация)	Медицинская и организационно-управленческая деятельность врача-лечебника
Форма обучения	очная
Год начала подготовки	2019

Всего ЗЕТ	- 4
Всего часов	- 144
Из них	
аудиторные занятия:	- 72
лекции	- 18
лабораторные занятия	- 18
практические занятия	- 36
Самостоятельная работа	- 72
Промежуточная аттестация:	
экзамен	1 семестр

г. Ставрополь
2019 г

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование общекультурных, общепрофессиональных компетенций, необходимых для выполнения расчетов параметров физико-химических процессов при рассмотрении их физико-химической сущности и механизмов взаимодействия веществ, происходящих в организме на клеточном и молекулярном уровнях, в том числе при воздействии на организм окружающей среды.

Задачи освоения дисциплины:
1) знать принципы организации и работы в химической лаборатории;
2) знать основные законы и понятия физической химии, физико-химические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека на молекулярном уровне; а также при воздействии на живой организм химических, физических факторов окружающей среды;
3) изучить закономерности протекания физико-химических процессов в живых системах с точки зрения их конкуренции, возникающей в результате совмещения равновесий разных типов;
4) уметь выполнять расчеты параметров физико-химических процессов;
5) владеть навыками синтетического и аналитического мышления при изучении научной химической литературы при решении проблемных и ситуационных задач, постановки и выполнения химического эксперимента

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 ОПОП, её изучение осуществляется в 1 семестре.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные на предыдущем уровне образования.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для успешного освоения следующих дисциплин:

- «Биология» (2 семестр);
- «Анатомия» (2,3 семестры);
- «Биохимия» (3,4 семестры);
- «Гистология, эмбриология, цитология» (2,3 семестры);
-« Микробиология, вирусология» (4,5 семестры);
- «Нормальная физиология» (3,4 семестры);
- «Патофизиология, клиническая патофизиология» (5,6,7 семестры);
- «Патологическая анатомия, клиническая патологическая анатомия»(4,5,6 семестры);
- «Фармакология» (5,6 семестры)

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды и содержание компетенций	Планируемые результаты обучения		
	Знать	Уметь	Владеть
Общекультурные компетенции			
ОК-1 Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	1.Знать основные методы работы с учебной и научной информацией	1.Уметь самостоятельно работать с учебной и научной информацией для профессиональной деятельности	1.Владеть навыками изложения самостоятельной точки зрения, анализа, синтеза и логического мышления

Общепрофессиональные компетенции			
ОПК- 7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иныхестественнона-учных понятий и методов при решении профессиональных задач	1. Знать основные законы физической химии, физико-химические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека на молекулярном, клеточном уровне. 2. Знать свойства воды и водных растворов сильных и слабых электролитов 3.Знать способы выражения концентрации вещества в растворе, способы приготовления растворов заданной концентрации 4.Знать физико-химические основы лабораторно-инструментальных методов исследования для определения количественного и качественного состава растворов. 5.Знать правила техники безопасности и работы в химической лаборатории	1.Уметь выявлять химическую сущность биологических, медицинских проблем. 2.Уметь осуществлять выбор метода для для обработки данных в соответсвии с поставленной задачей 3.Уметь применять математический аппарат химии в профессиональной деятельности 4.Уметь пользоваться физическим и химическим оборудованием	1.Владеть понятийным аппаратом химии в рамках естественнонаучных проблем профессиональной деятельности 2.Владеть навыком теоретического и экспериментального исследования

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Семестр	Наименование разделов дисциплины	Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем в академических часах, в том числе					Самостоятельная работа, в том числе консультации (акад.час.)		
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Клинические практические занятия	Контроль самостоятельной работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа, в том числе индивидуальные консультации
1	Раздел 1. Термодинамика, кинетика и катализ	2	3		3		2		6
1	Раздел 2. Основы объемного количественного анализа		5		4				6
1	Раздел 3. Учение о растворах. Типы химических равновесий.	8	14		7		2		10
1	Раздел 4. Физическая химия поверхностных явлений и дисперсных систем	8	14		4				10
1	Промежуточная аттестация: экзамен							2	34
	Итого по дисциплине:	**18**	**36**		**18**		**4**	**2**	**66**
	Часов 144 **ЗЕТ 4**	**72**					**72**		

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

Коды компетенций	Наименование разделов дисциплины	Краткое содержание разделов
1 семестр		
Раздел 1. Термодинамика, кинетика и катализ		
ОК-1 ОПК-7	Основные понятии химической термодинамики: система, параметры системы, функции состояния системы, процессы, теплота, работа, внутренняя энергия, энтальпия. Первое начало термодинамики. Закон Гесса: применение термохимических расчетов в биохимии, гигиене питания;	

	экспериментальное определение энтальпий реакций. Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса (стандартная энергия Гиббса образования вещества, стандартная энергия Гиббса биологического окисления вещества, стандартная энергия Гиббса реакции). Прогнозирование направления самопроизвольно протекающих процессов в изолированной и закрытой системах; роль энтальпийного и энтропийного факторов. Экзэргонические и эндэргоническиепроцессы.Принцип энергетического сопряжения. Особенности энергетического обмена в живых организмах как открытых системах. Предмет и основные понятия химической кинетики. Скорость реакции, средняя скорость реакции в интервале, истинная скорость. Молекулярность элементарного акта реакции. Кинетические уравнения. Порядок реакции. Период полупревращения. Зависимость скорости реакции от концентрации. Кинетические уравнения реакций разных порядков. Экспериментальные методы определения скорости и константы скорости реакций. Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент скорости реакции и его особенности для биохимических процессов. Понятие о теории активных соударении. Энергетический профиль реакции; энергия активации; уравнение Аррениуса. Роль стерического фактора. Понятие о теории переходного состояния. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Энергетический профиль каталитической реакции. Особенности ферментативного катализа. Уравнение Михаэлиса - Ментен и его анализ.
Раздел 2.Основы объемного количественного анализа	
ОК-1 ОПК-7	Основы объемного количественного анализа и его применение в медицине. Способы выражения концентрации вещества в растворе. Химический эквивалент вещества. Молярная концентрация эквивалента вещества. Закон эквивалентов. Точка эквивалентности и способы ее фиксирования. Индикаторы. Рабочие и стандартные растворы.Способы титрования. Метод нейтрализации. Ацидиметрия и алкалиметрия: титранты, их стандартизация; индикаторы.Оксидиметрия.Перманганатометрия.Титранты, индикаторы.Комплексонометрия. Титранты, индикаторы.Физико-химические методы анализа. Потенциометрия. Использование титриметрических методов в анализе биологических жидкостей организма
Раздел 3. Учение о растворах. Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности	
ОК-1 ОПК-7	Роль воды и растворов в жизнедеятельности. Физико-химические свойства воды, Автопротолиз воды. Константа автопротолиза воды. Зависимость растворимости веществ в воде от соотношения гидрофильных и гидрофобных свойств; влияние внешних условий, на растворимость. Термодинамика растворения. Понятие об идеальном растворе.Электролитный баланс организма человека. Коллигативные свойства растворов Закон Рауля и следствия из него. Осмос. Осмотическое давление: закон Вант-Гоффа.Элементы теории растворов сильных электролитов Дебая- Хюккеля. Осмоляльность и осмолярность биологических жидкостей и перфузионных растворов. Роль осмоса в биологических системах.

	Протолитические реакции. Ионизация слабых кислот и оснований. Константа кислотности и основности. Конкуренция за протон: изолированное и совмещенноепротолитические равновесия. Общая константа совмещенногопротолитического равновесия. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Амфолиты. Изоэлектрическая точка. Активная реакция среды и водных растворов. Ионное произведение воды. Водородный показатель pH.Реакция среды в растворах слабых электролитов. Закон разведения Оствальда. Буферное действие - основной механизм протолитического гомеостаза организма. Механизм действия буферных систем. Зона буферного действия и буферная емкость. Расчет pH протолитических систем. Буферные системы крови. Понятие о кислотно-основномсостоянии организма. Применение реакции нейтрализации в фармакотерапии.
	Гетерогенные реакции в растворах электролитов. Константа растворимости. Конкуренция за катион или анион: изолированное и совмещенное гетерогенные равновесия в растворах электролитов. Общая константа совмещенного гетерогенного равновесия. Условия образования и растворения осадков. Реакции, лежащие в основе образования неорганического вещества костной ткани гидроксидфосфата кальция. Механизм функционирования кальций-фосфатного буфера. Явление изоморфизма. Остеотропность металлов. Реакции, лежащие в основе образования конкрементов. Применение хлорида кальция и сульфата магния в качестве антидотов. Реакции замещения лигандов. Константа нестойкости комплексного иона. Конкуренция за лиганд или за комплексообразователь: изолированное и совмещенное равновесия замещения лигандов. Общая константа совмещенного равновесия замещения лигандов. Инертные и лабильные комплексы. Представления о строении металлоферментов и других биокомплексных соединений. Физико-химические принципы транспорта кислорода гемоглобином. Металло-лигандный гомеостаз и причины его нарушения. Механизм токсического действия тяжелых металлов и мышьяка на основе теории жестких и мягких кислот и оснований (ЖМКО). Термодинамические принципы хелатотерапии. Механизм цитотоксического действия соединений платины. Окислительно-восстановительные (редокс) реакции. Окислители и восстановители. Сопряженныеокислительно- восстановительные пары. редокс- системы). Механизм возникновения электродного и редокс-потенциалов. Уравнения Нернста-Петерса. Сравнительная сила окислителей и восстановителей. Прогнозирование направления редокс-процессов по величинам редокс-потенциалов. Константа окислительно-восстановительного процесса. Влияние лигандного окружения центрального атома на величину редокс-потенциала. Физико-химические принципы транспорта электронов в лектронотранспортной цепи митохондрий. Общие представления о механизме действия редокс-буферных систем. Обезвреживание кислорода, пероксида водорода и супероксид-иона. Токсическое действие окислителей (нитраты,нитриты, оксиды азота). Применение редокс-реакций для детоксикации.

Раздел 4. Физическая химия поверхностных явлений и дисперсных систем	
ОК-1 ОПК-7	Физическая химия поверхностных явлений. Адсорбционные равновесия и процессы на подвижных границах раздела фаз. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение.Адсорбция. Уравнение Гиббса. Поверхностная активность. Поверхностно-активные вещества. Изменение поверхностной активности в гомологических рядах (правило Траубе). Изотерма адсорбции. Ориентация молекул в поверхностном слое и структура биомембран.Адсорбционные равновесия на неподвижных границах раздела фаз. Физическая адсорбция и хемосорбция. Адсорбция газов на твердых телах. Адсорбция из растворов. Уравнение Ленгмюра. Зависимость величины адсорбции от различных факторов. Правило выравнивания полярностей. Избирательная адсорбция. Значение адсорбционных процессов для жизнедеятельности. Физико-химические основы адсорбционной терапии, гемосорбции, применения в медицине ионитов. Физическая химия дисперсных систем Классификация дисперсных систем. Природа коллоидного состояния.Получение и свойства дисперсных систем. Методы очистки коллоидных расворов и растворов ВМС. Физико-химические принципы функционирования искусственной почки. Молекулярно-кинетические свойства коллоидно-дисперсных систем Оптические свойства: рассеивание света (Закон Рэлея). Электрокинетические свойства: электрофорез и электроосмос; потенциал течения и потенциал седиментации. Строение двойного электрического слоя. Электрокинетический потенциал и его зависимость от различных факторов. Устойчивость дисперсных систем. Седиментационная, агрегативная и конденсационная устойчивость лиозолей. Факторы, влияющие на устойчивость лиозолей. Коагуляция. Порог коагуляции и его определение, правило Шульце-Гарди, явление привыкания. Взаимная коагуляция. Понятие о современных теориях коагуляции. Коллоидная защита и пептизация. Коллоидные ПАВ; биологически важные коллоидные ПАВ. Мицеллообразование в растворах ПАВ. Определение критической концентрации мицеллообразования. Липосомы. Свойства растворов ВМС. Особенности растворения ВМС. Механизм набухания и растворения ВМС. Зависимости величины набухания от различных факторов. Аномальная вязкость растворов ВМС. Уравнение Штаудингера. Вязкость крови и других биологических жидкостей. Осмотическое давление растворов биополимеров. Уравнение Галлера. Полиэлектролиты. Изоэлектрическая точка и методы ее определения. Мембранное равновесие Доннана. Онкотическое давление плазмы и сыворотки крови.Устойчивость растворов биополимеров. Высаливание, коацервация,застудневание, биологическая роль. Свойства студней: синерезис и тиксотропия.