

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Нижегородская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной  
работе

профессор С.Н. Цыбусов



«17» февраля 2017г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Название дисциплины: ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ):**

**32.05.01 – МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ДЕЛО**

**КВАЛИФИКАЦИЯ «ВРАЧ ПО ОБЩЕЙ ГИГИЕНЕ, ПО ЭПИДЕМИОЛОГИИ»**

**ФАКУЛЬТЕТ: МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ**

**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ: ОЧНАЯ**

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 32.05.01 – Медико-профилактическое дело, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №21 от 16 января 2017 года.

**Составители рабочей программы:**

Гордцов А.С., д.х.н., заведующий кафедрой, профессор


Красильникова Е.В., к.х.н., доцент, доцент

Красникова О.В., к.б.н., доцент

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей химии

Протокол № 7 от 13.02.2017

Зав. кафедрой общей химии,  
д.х.н., профессор

 /Гордцов А.С./

СОГЛАСОВАНО

Председатель цикловой методической комиссии  
по естественно-научным дисциплинам

д.б.н., доцент

 Малиновская С.Л.

« 16 » февраля 2017 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник УМУ,  
д.м.н., профессор

 Потемина Т.Е.

«     » \_\_\_\_\_ 20    г.

**1. Цель** изучения учебной дисциплины «Общая и биорганическая химия» состоит в овладении студентами знаниями на основе формирования системного естественнонаучного представления о строении и превращениях веществ и принципами, лежащими в основе процессов жизнедеятельности в непосредственной связи с биологическими функциями этих соединений, используемых для лечения и профилактики профессиональных болезней, а также физико—химической сущности их взаимодействия в организме человека на молекулярном и клеточном уровнях и при воздействии на него факторов окружающей среды.

При этом **задачами** дисциплины являются:

— приобретение студентами знаний, необходимых при рассмотрении физикохимической сущности и механизмов процессов, протекающих в организме человека на молекулярном и клеточном уровнях;

— обучение студентов важнейшим методам расчета параметров этих процессов, что позволит более глубоко понять функции отдельных систем организма и организма в целом;

— формирование у студентов представлений о физико—химических аспектах как о важнейших биохимических процессах и различных видах балансов в организме: теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие на смещение равновесия в экологических и биохимических процессах, лежащих в основе гомеостаза организма;

— изучение студентами закономерностей протекания физико—химических процессов в живых системах и в окружающей среде с точки зрения их конкуренции, возникающей в результате совмещения равновесий разных типов; роли биогенных элементов и их соединений в живых системах и в окружающей среде; физико—химических основ поверхностных явлений и факторов, влияющих на свободную поверхностную энергию; особенностей адсорбции на различных границах разделов фаз; особенностей физхимии дисперсных систем и растворов биополимеров;

— обучение студентов умению оценивать химические и физико—химические факторы, лежащие в основе взаимодействия организма человека с окружающей средой;

— формирование навыков изучения научной литературы и официальных статистических обзоров;

— формирование у студентов умений для решения проблемных и ситуационных задач;

— формирование у студентов практических умений постановки и выполнения экспериментальной работы с соблюдением мероприятий по охране труда и технике безопасности в химической лаборатории и обеспечением экологической безопасности при работе с реактивами.

**В результате изучения дисциплины студент должен Знать:**

— правила работы и техники безопасности в химической лаборатории при работе с приборами и реактивами; и реакционной способности органических соединений

— физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов балансов в организме и в окружающей среде: теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие на смещение химического равновесия в биохимических и экологических процессах;

- свойства воды и водных растворов сильных и слабых электролитов, а так же веществ с гидрофобными свойствами;

— основные типы химических равновесий и процессов жизнедеятельности: протолитические, окислительно—восстановительные, комплексообразовательные и лигандообменные, гетерогенные;

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

— основы номенклатуры и реакционной способности органических соединений;

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

— химико—биологическую сущность процессов, происходящих в живых организмах на молекулярном и клеточном уровнях и в окружающей среде.

**Уметь:**

— прогнозировать результаты физико—химических процессов, протекающих в живых системах и в окружающей среде, опираясь на теоретические положения;

— научно обосновывать наблюдаемые явления;

— производить физико—химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и других объектов, моделирующих внутренние среды организма и окружающей среды;

— представлять данные экспериментальных исследований и в виде графиков и таблиц;

— выполнять и производить наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы;

— представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде законченного протокола исследования;

— решать типовые практические задачи и овладеть теоретическим минимумом на более абстрактном уровне;

— решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико—химические процессы, протекающие в живых организмах и в окружающей среде;

— уверенно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по той или иной причине). **Владеть:**

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

— навыками измерения рН биожидкостей, природных и техногенных водных сред с помощью иономеров;

— навыками применения титриметрического анализа;

— навыками определения буферной емкости биожидкостей, кислотности и основности сточных вод.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО организации**

**2.1.** Дисциплина относится к учебному циклу (разделу) - математических, естественнонаучных, медико—биологических дисциплин образовательного стандарта высшего профессионального медицинского образования по специальности 32.01.05 «Медико—профилактическое дело».

**2.2.** Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые на базе общего среднего образования.

**2.3.** Изучение дисциплины необходимо для знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами/практиками:

№ п/п	Название обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин						Вариативная часть
		1	2	3	4	5		
	Биология	+	+	+	+	+	+	
2	Биохимия	+	+	+	+	+	+	
3	Нормальная физиология	+	+	+	+	+	+	
4	Патофизиология	+	+	+	+	+	+	
5	Фармакология	+	+		+	+	+	
6	Микробиология	+	+	+	+	+	+	
7	Общая гигиена	+	+	+	+	+	+	
8	Коммунальная гигиена	+	+	+	+	+	+	
9	Гигиена труда	+	+	+	+	+	+	
10	Гигиена питания	+	+	+	+	+	+	
11	Гигиена детей и подростков	+	+	+	+	+	+	
12	Профессиональные болезни	+	+	+	+	+	+	
13	Внутренние болезни	+	+	+	+	+	+	
14	Анестезиология, ревматология и интенсивная терапия	+	+	+	+	+	+	

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства

1.	ОПК-3	<p>способность в условиях развития науки изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализ своих возможностей, приобретение новых знаний, использованию различных форм обучения</p>	<p>Правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой; современную модель атома, периодический закон, периодическую систему Д.И.Менделеева; химическую связь; классификацию химических элементов по семействам; номенклатуру неорганических соединений; строение комплексных соединений и их свойства;</p>	<p>Обращаться с химической посудой (пробирки, колбы, пипетки, воронки и др.). Составлять электронные конфигурации атомов, ионов, электроннографические формулы атомов и молекул, определять тип химической связи, прогнозировать реакцию способность химических соединений и физические свойства в</p>	<p>Навыками безопасной работы в химической лаборатории и умения обращаться с химической посудой, реактивами. Навыками приготовления растворов</p>	<p>контрольная работа, тестирование письменное и компьютерное, типовые расчеты, индивидуальные задания, реферат, сообщение по теме, собеседование по ситуационным задачам</p>
----	-------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	информационно - образовательных технологий	<p>зависимость химической активности и токсичности от положения элемента в периодической системе; химические свойства элементов и их соединений; растворы и процессы, протекающие в водных растворах;</p> <p>Способы выражения концентраций растворов (массовая доля, молярность, нормальность, титр), Классификацию объемных методов анализа;</p> <p>Закон эквивалентов, расчеты в объемном титриметрическом методе анализа.</p> <p>Закон эквивалентов, расчеты в объёмном титриметрическом методе анализа</p> <p>теорию окислительно-восстановительных реакций</p> <p>Законы Рауля и следствия из них, закон Вант-Гоффа для осмотического давления для растворов электролитов и неэлектролитов</p> <p>Диаграмму состояния воды, зависимость растворимости веществ от природы, температуры и давления.</p> <p>Диссоциацию воды, ионное произведение воды, расчеты водородного и гидроксильного показателей для растворов сильных и слабых электролитов, гидролиз солей и его смещение.</p> <p>Гетерогенные равновесия в растворах труднорастворимых электролитов.</p> <p>Механизм действия буферных растворов</p> <p>Уравнения Гендерсона–Гессельбаха для расчета pH буферных растворов кислотного и основного типов, важнейшие буферные системы крови</p> <p>Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства комплексных соединений; выражение закона действующих масс для диссоциации комплексных ионов</p> <p>Классификацию органических соединений а) по углеродному скелету б) по функциональным группам. Принципы</p>	<p>зависимости от положения в периодической системе; Рассчитывать массовую долю, молярность, нормальность, титр растворов.</p> <p>Рассчитывать нормальность и титр раствора и соотношения объемов и нормальности, определять точку эквивалентности и подбирать индикатор для кислотно-основного титрования по кривым титрования.</p> <p>Составлять уравнения окислит.-восст. реакций, подбирать коэффициенты в реакциях электронноионным методом, рассчитывать нормальность и титр растворов перманганата калия, пероксида водорода, тиосульфата натрия и йода</p> <p>Рассчитывать понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором, понижение температуры замерзания раствора, повышение температуры кипения растворов и осмотическое давление растворов</p> <p>Прогнозировать поведение клеток в гипо и гипертонических растворах</p> <p>Проводить расчеты pH для растворов кислот, оснований, гидролизующихся солей; прогнозировать смещение ионных равновесий. Определять растворимость труднорастворимых электролитов, прогнозировать условия образования и растворения осадков, по значению константы растворимости</p> <p>Рассчитывать значения pH буферных растворов,</p>	<p>заданной концентрации из навески стандартного вещества, концентрированного раствора и фиксанала.</p> <p>Навыками титриметрического анализа</p> <p>Техникой определения температуры плавления</p> <p>Навыками определения pH с помощью индикаторов и на pHметре.</p> <p>Правилами номенклатуры органических соединений</p> <p>Титриметрическим методом определения йодного числа жира.</p>	
--	--------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

			номенклатуры.Электронное			
--	--	--	--------------------------	--	--	--

		<p>строение, типы гибридизации орбиталей, электронную природу химических связей. Структурную и пространственную изомерию органических соединений (конфигурационные и конформационные изомеры) Индуктивный и мезомерные эффекты. Химические свойства предельных и непредельных углеводородов. Понятие о механизмах <math>S_N</math>, <math>A_E</math>, <math>A_T</math> Протолитическую теорию кислот и оснований. Строение, номенклатуру и химические свойства спиртов, фенолов, тиолов, оксосоединений, карбоновых кислот и сложных эфиров. Направления и механизмы протекания реакций нуклеофильного замещения и элиминирования. Строение и свойства простых и сложных омыляемых липидов, химические свойства и важнейшие характеристики жиров (йодное, кислотное число и число омыления) Классификацию и номенклатуру гетерофункциональных соединений. Стереоизомерию глицеринового альдегида, молочной и винной кислот. Хим. свойства оксо, окси и фенолокислот, салициловую кислоту и её производные – фарм. препараты. Классификацию углеводов. Важнейшие моносахариды. Цикло-оксо-таутомерию моносахаридов. Фуранозы и пиранозы, <math>\alpha</math> и <math>\beta</math> анамеров, мутаротацию растворов моносахаридов. Химические реакции по оксогруппе, спиртовым гидраксилам, образование гликозидов и их гидролиз. Окисление моносахаридов в нейтральной кислой и щелочной средах (гликоновые, гликардовые, уроновые кислоты), восстановление моносахаридов (ксилит, сорбит) Цикло-оксо-таутомерию восстанавливающих дисахаридов (гидролиз, инверсию сахарозы), строение и свойства крахмала ,</p>	<p>готовить растворы с заданным значением рН, используя буферные кривые Рассчитывать концентрацию комплексообразователя и лигандов по значению константы нестойкости; рассчитывать жесткость воды по результатам титрования воды с трилоном Б Классифицировать органические соединения и называть их по номенклатуре ИЮПАК. Строить структурные и пространственные изомеры УВ. Писать уравнения химических реакций, подтверждающих химические свойства их соединений. Прогнозировать кислотно-основные свойства органических соединений. Сопоставлять силу кислот и оснований. Оценивать факторы влияющие на силу кислот и оснований. Строить и называть изомеры соединений изучаемых классов, писать схемы реакций, подтверждающих их хим. свойства Строить и называть изомеры, писать свойства соединений, подтверждающих свойства соединений данных классов. Выполнять аналитические реакции изучаемых классов соединений Строить и называть циклические формы важнейших моносахаридов, писать уравнения реакций, подтверждающих восстановительные свойства, многоатомность углеводов, качественные реакции на кетозу и фруктозу.</p>		
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

		<p>гликогена, целлюлозы. Биологическое значение ди-, полисахаридов</p> <p>Строение и основные свойства алифатических и ароматических аминов и амидов кислот.</p> <p>Классификацию, номенклатуру и изомерию аминокислот. Химические свойства аминокислот как гетерофункциональных соединений.</p> <p>Амфотерность аминокислот. Изoeлектрические точки аминокислот.</p> <p>Биологически важные реакции декарбоксилирования, дезаминирования как пути образования биогенных аминов и биорегуляторов.</p> <p>Строение пептидов и белков – важнейших биополимеров. Уровни организации белковых молекул. Роль водородных связей в пространственной организации в полипептидной цепи. Глобулярные и фибриллярные белки.</p> <p>Ионизация белка в интервале шкалы pH. Денатурация белка, качественная реакция на белок.</p> <p>Классификации гетероциклических соединений. Сопряжение в пятичленных ароматических гетероциклических соединениях, отсутствие основных свойств у пиррола. Гибридизацию орбиталей азота пяти и шестичленных гетероциклических ароматических соединений. Химические свойства пиррола, фурана, тиофена, пиридина, пиримидина, пурина и их важнейших производных.</p> <p>Пиримидиновые нуклеиновые основания. Лактим-лактазная таутомерия. Ароматические свойства.</p> <p>Нуклеозиды. Номенклатуру, гидролиз нуклеозидов. Нуклеотиды. Номенклатура. Строение моонуклеотидов, образующих нуклеиновые кислоты. Гидролиз нуклеотидов.</p> <p>Первичная структура нуклеиновых кислот, типы химических связей. Частичный и полный</p>	<p>Строить и называть циклические формы важнейших дисахаридов, писать уравнения реакций, подтверждающих восстановительные свойства, многоатомность углеводов, качественные реакции на крахмал, декстрин, гликоген</p> <p>Строить и называть изомеры аминов, аминокислот, записывать схемы реакций, описывающих хим. свойства данных классов соединений</p> <p>Строить формулы пептидов, определять изoeлектрическую точку, писать уравнения кислотного и щелочного гидролиза, выполнять аналитические реакции на белок.</p> <p>Строить и называть важнейшие гетероциклические соединения и их производные. Подтверждать хим. свойства уравнениями реакций. выполнять аналитические реакции на фарм. препараты-производные гетероциклические соединения. Строить и называть нуклеозиды, нуклеотиды, писать схемы ступенчатого гидролиза моонуклеотидов. Написать участок цепи ДНК и РНК.</p>		
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

			гидролиз. Вторичная структура ДНК. Роль водородных связей. Комплиментарные пары.			
2.	ОК-7	Владеть культурой мышления, способностью к критическому восприятию информации, логическому анализу и синтезу		Представить результаты практической работы и наблюдений в виде законченного протокола.	Техникой проведения пробирочных реакций	контрольная работа, тестирование письменное и компьютерное, типовые расчеты, индивидуальные задания, реферат, сообщение по теме, собеседование по ситуационным задачам
3.	ОК-8	готовность к самостоятельной, индивидуальной работе, способность к самосовершенствованию, саморегулированию, самореализации			Навыками соблюдения экологических требований при работе с химическими реактивами	контрольная работа, тестирование письменное и компьютерное, типовые расчеты, индивидуальные задания, реферат, сообщение по теме, собеседование по ситуационным задачам

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у выпускника следующих компетенций:

— владением культурой мышления, способностью к критическому восприятию информации, логическому анализу и синтезу (ОК-7);

— готовностью к самостоятельной, индивидуальной работе, способностью к самосовершенствованию, саморегулированию, самореализации (ОК-8);

— способностью в условиях развития науки изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, приобретению новых знаний, использованию различных форм обучения информационно-образовательных технологий (ОПК-3).

***В результате изучения дисциплины студент должен Знать:***

— правила работы и техники безопасности в химической лаборатории при работе с приборами и реактивами; и реакционной способности органических соединений

— физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов балансов в организме и в окружающей среде: теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие на смещение химического равновесия в биохимических и экологических процессах;

- свойства воды и водных растворов сильных и слабых электролитов, а так же веществ с гидрофобными свойствами;

— основные типы химических равновесий и процессов жизнедеятельности: протолитические, окислительно—восстановительные, комплексообразовательные и лигандообменные, гетерогенные;

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

- основы номенклатуры и реакционной способности органических соединений;
- закономерности протекания физико—химических процессов в живых системах и в окружающей среде с точки зрения их конкуренции, возникающей в результате совмещения равновесий разных типов;
- химико—биологическую сущность процессов, происходящих в живых организмах на молекулярном и клеточном уровнях и в окружающей среде.

**Уметь:**

- прогнозировать результаты физико—химических процессов, протекающих в живых системах и в окружающей среде, опираясь на теоретические положения;
- научно обосновывать наблюдаемые явления;
- производить физико—химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и других объектов, моделирующих внутренние среды организма и окружающей среды;
- представлять данные экспериментальных исследований и виде графиков и таблиц;
- выполнять и производить наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы;
- представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде законченного протокола исследования;
- решать типовые практические задачи и овладеть теоретическим минимумом на более абстрактном уровне;
- решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико—химические процессы, протекающие в живых организмах и в окружающей среде;
- уверенно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по той или иной причине). **Владеть:**
- базовыми технологиями преобразования информации, текстовыми и табличными редакторами, техникой работы в сети Интернет для профессиональной деятельности;
- навыками измерения рН биожидкостей, природных и техногенных водных сред с помощью иономеров;
- навыками применения титриметрического анализа;
- навыками определения буферной емкости биожидкостей, кислотности и основности сточных вод.

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

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
-------	-----------------	---------------------------------	---------------------------------------------

1.	ОК-7, ОК-8, ОПК-3	Строение атома. Периодическая система. Химическая связь и строение вещества. Комплексные соединения.	<p>Квантово-механическая модель атома. Характеристики состояния электрона системой квантовых чисел. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Электронные типы элементов (s-, p-, d- и f-блоки).</p> <p>Развитие представлений о природе химической связи. Геометрия связи и молекулы. Строение комплексных соединений: центральный атом и лиганды, координационное число и дентатность, внешняя и внутренняя координационная сфера. Изомерия комплексных соединений. Пространственное строение комплексных соединений. Классы комплексных соединений: внутриккомплексные, макроциклические, многоядерные, сэндвичевые. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия.</p>
----	-------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>Понятие биогенности химических элементов. Биосфера, круговорот биогенных элементов. Биогеохимия. Теория В.И.Вернадского. Классификация биогенных элементов по их функциональной роли. Основные источники поступления примесных элементов в организм человека. Химические аспекты охраны окружающей среды.</p> <p>Реакции комплексообразования и замещения лигандов. Комплексные соединения, состав, строение и константа нестойкости. 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 гемоглобина, металлоферментов и других биоккомплексных соединений (цитохромы, кобаламины). Физико—химические принципы транспорта кислорода гемоглобином. Металло—лигандный баланс и причины его нарушения. Механизм токсического действия тяжелых металлов и мышьяка на основе теории жестких и мягких кислот и оснований (ЖМКО). Термодинамические принципы хелатотерапии.</p> <p>Комплексонометрия в медико-санитарной практике.</p>
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.	ОК-7, ОК-8, ОПК-3	<p>Вода, ее растворы, их коллигативные свойства и роль в окружающей среде и жизнедеятельности организма.</p> <p>Основные типы химических реакций и равновесных процессов и их роль в функционировании живых систем и биосферы в целом.</p>	<p>Роль воды и растворов в жизнедеятельности. Физико—химические свойства воды, обуславливающие ее уникальную роль как основы супрамолекулярных аквасистем клетки, тканей органов и организма в целом. 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.</p> <p>Коллигативные свойства разбавленных растворов. Закон Рауля и следствия из него: понижение температуры замерзания раствора, повышение температуры кипения раствора, осмос и его роль в биологических системах. Осмотическое и онкотическое давление. Осмолярность и осмоляльность биологических жидкостей и перфузионных растворов.</p> <p>Протолитические реакции. Ионизация слабых кислот и оснований. Константа кислотности и основности. Связь между константой кислотности и константой основности в сопряженной протолитической паре. Конкуренция за протон: изолированное и совмещенное протолитические равновесия. Общая константа совмещенного протолитического равновесия. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Общая, активная и потенциальная кислотность биосистем. Амфолиты. Особенности кислотно—основных свойства аминокислот и белков, их изоэлектрическая точка.</p> <p>Буферное действие — основной механизм</p>
----	-------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>протолитического баланса организма. Механизм действия буферных систем. Зона буферного действия и буферная емкость. Расчет рН протолитических систем.</p> <p>Буферные системы крови: гидрокарбонатная, фосфатная, гемоглобиновая, протеиновая. Понятие о кислотно—основном балансе организма. Применение реакции нейтрализации в обработке сточных вод.</p> <p>Гетерогенные равновесия и конкурирующие процессы. 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: замещение в гидроксидфосфате кальция гидроксид—ионов на ионы фтора или ионов кальция на ионы стронция. Остеотропность металлов. Реакции, лежащие в основе образования конкрементов: уратов, оксалатов, карбонатов. Применение хлорида кальция и сульфата магния в качестве антидотов. Процессы расслоения жидких биосистем и методы выделения из них биосубстратов. Расслоение внутриклеточной жидкости под действием малополярных веществ – причина анестезирующего эффекта.</p> <p>Совмещенные равновесия и конкурирующие процессы разных типов. Константа совмещенного равновесия. Совмещенные равновесия и конкурирующие процессы разных типов, протекающие в организме в норме, при патологии и при коррекции патологических состояний.</p>
3.	ОК-7, ОК-8, ОПК-3	<p>Основы объемного (титриметрического) метода анализа. Классификация методов. Применение титриметрического анализа санитарногигиенической практике контроле качеством окружающей среды.</p>	<p>Титриметрический анализ. Химический эквивалент вещества. Молярная концентрация эквивалента вещества. Закон эквивалентов. Точка эквивалентности и способы ее фиксирования. Способы титрования: прямое, обратное, косвенное. Ацидиметрия и алкалиметрия: титранты, их стандартизация, индикаторы.</p> <p>Окислительно-восстановительное титрование. Иодиметрия и перманганатометрия: титранты, их стандартизация; индикаторы.</p> <p>Комплексометрическое титрование: комплексометрия. Титранты, их стандартизация; индикаторы. Использование титриметрических методов в медицине и биологии.</p>

4.	ОК-7,	Основы биоорганической	Классификация и номенклатура органических соединений. Взаимное влияние атомов, поляризация
----	-------	---------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>ОК-8, ОПК-3</p>	<p>химии. Биологически активные органические вещества: строение, свойства и участие в функционировании живых систем.</p>	<p>связей, сопряженные системы, ароматичность и электронные эффекты заместителей и их влияние на реакционную способность соединений. Электрофильные и нуклеофильные реакции присоединения и замещения.</p> <p>Свободно-радикальные окислительно-восстановительные реакции.</p> <p>Поли— и гетерофункциональность как один из характерных признаков органических соединений, участвующих в процессах жизнедеятельности и используемых в качестве лекарственных веществ. Особенности химического поведения поли— и гетерофункциональных соединений: кислотно—основные свойства (амфолиты), циклизация. Прототропная таутомерия и факторы, стабилизирующие таутомерные формы.</p> <p>Полифункциональные соединения. Многоатомные спирты. Хелатные комплексы. Сложные эфиры многоатомных спиртов с неорганическими кислотами (нитроглицерин, фосфаты глицерина, инозита). Фенол, двухатомные фенолы: гидрохинон, резорцин, пирокатехин. Фенолы как антиоксиданты.</p> <p>Полиамины: этилендиамин, путресцин, кадаверин.</p> <p>Двухосновные карбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая, fumarовая. Превращение янтарной кислоты в fumarовую как пример биологической реакции дегидрирования.</p> <p>Гетерофункциональные соединения.</p> <p>Аминоспирты: аминокэтанол (коламин), холин, ацетилхолин. Аминофенолы: дофамин, норэдреналин, адреналин. Понятие о биологической роли этих соединений и их производных.</p> <p>Гидрокси— и аминокислоты. Влияние различных факторов на процесс образования циклов (стерический, энтропийный). Лактоны. Лактамы. Представление о <math>\beta</math>-лактамных антибиотиках. Одноосновные (молочная и гидроксимасляные), двухосновные (яблочная, винные), трехосновные (лимонная) гидроксикислоты. Представление о важнейших природных <math>\alpha</math>-аминокислотах.</p> <p>Липиды.</p> <p>Омыляемые липиды. Естественные жиры как смесь триацилглицеринов. Основные природные высшие жирные кислоты, входящие в состав липидов: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая, их свойства и реакции биологического окисления. Влияние липидов на минерализацию дентина. Понятие о строении восков.</p> <p>Оксокислоты: альдегидо— и кетонкислоты: глиоксильная, пировиноградная (фосфо—енолпируват), ацетоуксусная, щавелевоуксусная, оксоглутаровая. Реакции декарбоксилирования кетонкислот и</p>
--	------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>окислительного декарбоксилирования кетонокислот. Кето—енольная таутомерия.</p> <p>Гетерофункциональные производные бензольного ряда как лекарственные средства (салициловая, аминолбензойная, сульфаниловая кислоты и их производные).</p> <p>Биологически важные гетероциклические соединения. Тетрапиррольные соединения (порфин, емм и др.). Производные пиридина, изоникотиновой кислоты, пиразола, имидазола, пиримидина, пурина, тиазола. Кето—енольная и лактим—лактимная таутомерия в гидроксиазотосодержащих гетероциклических соединениях. Барбитуровая кислота и её производные. Гидроксипурины (гипоксантин, ксантин, мочевиная кислота). Фолиевая кислота, биотин, тиамин. Понятие о строении и биологической роли. Представление об алкалоидах и антибиотиках.</p> <p>Пептиды и белки</p> <p>Биологически важные реакции аминокислот: дезаминирование, гидроксигликирование. Роль гидроксипролина в стабилизации спирали коллагена дентина и эмали. Декарбоксилирование аминокислот – путь к образованию биогенных аминов и биорегуляторов.</p> <p>Пептиды. Кислотный и щелочной гидролиз пептидов. Установление аминокислотного состава с помощью современных физико—химических методов.</p> <p>Углеводы.</p> <p>Гомополисахариды: (амилоза, амилопектин, гликоген, декстран, целлюлоза). Пектины. Монокарбоксилцеллюлоза, полиакрилцеллюлоза – основа гемостатических перевязочных материалов.</p> <p>Гетерополисахариды: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты. Гепарин. Понятие о смешанных биополимерах (гликопротеины, гликолипиды и др.). Влияние мукополисахаридов на стабилизацию структуры коллагена дентина и эмали.</p> <p>Нуклеиновые кислоты</p> <p>Нуклеозидмоно- и полифосфаты. АМФ, АДФ, АТФ. Нуклеозидциклофосфаты (ЦАМФ). Их роль как макроэнергетических соединений и внутриклеточных биорегуляторов.</p>
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 5. Распределение трудоемкости дисциплины.

### 5.1. Распределение трудоемкости дисциплины и видов учебной работы по семестрам:

	Трудоемкость	Трудоемкость по
--	--------------	-----------------

Вид учебной работы	объем в		семестрам (АЧ)		
	зачетных единицах (ЗЕ)	академических часах (АЧ)	1	2	3
Аудиторная работа, в том числе	2,67	96	96		
Лекции (Л)	0,72	26	26		
Лабораторные практикумы (ЛП)	0,97	70	70		
Практические занятия (ПЗ)					
Клинические практические занятия (КПЗ)					
Семинары (С)					
Самостоятельная работа студента (СРС)	1,33	48	48		
Научно-исследовательская работа студента					
Промежуточная аттестация					
зачет/экзамен		экзамен	36		
<b>ИТОГО</b>	<b>5,0</b>	<b>180</b>	<b>180</b>		

**5.2. Разделы дисциплины, виды учебной работы и формы текущего контроля:**

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (в АЧ)							Оценочные средства
			Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	СРС	всего	
1	1	Строение атома. Периодическая система. Химическая связь и строение вещества. Комплексные соединения.	2		2,425			10	16,85	Типовые расчеты, тестовый контроль, контрольная работа
2	1	Приготовление растворов. Титриметрический анализ.	-		9,72			8	27,44	Типовые расчеты, контрольная работа

3	1	Вода, ее растворы, их коллигативные свойства и роль в окружающей среде и жизнедеятельности организма. Основные типы	6		7,3			12	32,6	Типовые расчеты, тестовый контроль, контрольная работа
		химических реакций и равновесных процессов и их роль в функционировании живых систем и биосферы в целом.								
4	1	Основы биоорганической химии. Биологически активные органические вещества: строение, свойства и участие в функционировании живых систем.	18		15,7			18	77,4	Тестовый контроль, контрольная работа коллоквиум, компьютерное тестирование
		ИТОГО	26		70			48	144	

Л- лекции

ЛП – лабораторный практикум

ПЗ – практические занятия

КПЗ – клинические практические занятия

С – семинары

СРС – самостоятельная работа студента

### 5.3. Распределение лекций по семестрам:

№ п/п	Наименование тем лекций	Объем в АЧ	
		1 семестр	
1.	Коллигативные свойства растворов неэлектролитов и электролитов.	2	
2.	Ионные равновесия в растворах электролитов	2	

3,4	Буферные растворы и системы организма. Комплексные соединения.	4	
5,6	Теоретические основы строения органических соединений. Классификация органических соединений. Изомерия. Сопряженные системы с открытой цепью. Ароматичность.	4	
7,8,9	Низкомолекулярные биорганические соединения, строения свойства и медико – биологическое значение: Кислотные и основные свойства органических соединений. Оксосоединения. Реакции нуклеофильного присоединения с участием карбонильной группы Реакции нуклеофильного замещения у $sp^2$ – гибридизованного	6	
	атома углерода. Карбоновые кислоты, их функциональные производные. Фосфолипиды. Омыляемые липиды.		
10	Углево(ды. Моносахариды. Олиго- и полисахариды. Гетерополисахариды	2	
11.	Азотсодержащие соединения. Аминокислоты. Пептиды. Белки	2	
12,13	Физиологически активные гетероциклические соединения. Нуклеиновые основания. Нуклеиновые кислоты. Нуклеозиды. Нуклеотиды.	4	
	ИТОГО (всего - 26 АЧ)	26	

#### 5.4. Распределение лабораторных практикумов по семестрам:

№ п/п	Наименование лабораторных практикумов	Объем в АЧ, 1 семестр	
1.	Растворы. Лабораторная работа «Способы выражения концентрации растворов. Приготовление растворов заданной концентрации». Оформление протокола лабораторной работы.	2,425	
2.	Титриметрический анализ. Метод нейтрализации. Лабораторная работа «Определение нормальности и титра щелочи по титрованному раствору шавелевой кислоты. Определение нормальности и титра приготовленного раствора кислоты по раствору щелочи известной концентрации». Оформление протокола лабораторной работы.	2,425	
3.	Оксидиметрия. Перманганатометрия. Йодометрия. Лабораторная работа «Определение количества пероксида водорода в растворе. Определение нормальной концентрации и титра раствора тиосульфата натрия. Определение титра и нормальной концентрации раствора йода». Оформление протокола лабораторной работы.	4,85	
4.	Растворы. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Лабораторная работа «Определение молярной массы неэлектролита по методу Раста». Оформление протокола лабораторной работы.	2,425	

5.	Ионные равновесия в растворах электролитов Лабораторная работа «Влияние одноименного иона на степень диссоциации слабых электролитов. Определение pH среды при помощи универсального индикатора и другими способами». Оформление протокола лабораторной работы.	2,425	
6.	Совмещенные протолитические равновесия. Буферные растворы Лабораторная работа «Приготовление буферных растворов. Определение pH растворов на pH-метре. Определение буферной емкости раствора».	2,425	

	Оформление протокола лабораторной работы.		
7.	Комплексные соединения. Лиганднообменные равновесия и процессы. Лабораторная работа «Трилометрическое определение общей жесткости воды. Трилометрическое определение железа (III)». Оформление протокола лабораторной работы.	2,425	
8.	Основные принципы классификации и номенклатуры органических соединений. Изомерия. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. Электронные эффекты. Лабораторная работа «Предельные углеводороды ряда метана. Получение этана и изучение его свойств». Оформление протокола лабораторной работы.	2,425	
9.	Сопряженные системы с замкнутой цепью. Арены Лабораторная работа «Изучение химических свойств аренов. Реакции электрофильного замещения. Окисление аренов». Оформление протокола лабораторной работы.	2,425	
10.	Кислотно-основные свойства органических соединений на примере свойств спиртов, фенолов, тиолов, аминов и их производных. Реакции нуклеофильного замещения. Биологически важные карбонильные соединения. Строение и химические свойства альдегидов и кетонов. Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Лабораторная работа «Изучение химических свойств спиртов, фенолов. Сравнительное изучение свойств альдегидов и кетонов. Изучение свойств предельных, и непредельных одно- и многоосновных кислот». Оформление протокола лабораторной работы.	4,85	

11.	Омыляемые липиды.Фосфолипиды – структурные компоненты клеточных мембран. Гетерофункциональные органические соединения – метаболиты и биорегуляторы. Лабораторная работа «Изучение химических свойств жиров, окси-, кето- и фенолокислот». Оформление протокола лабораторной работы.	1	
12.	Углеводы.Моносахариды. Ди – и полисахариды Лабораторная работа «Изучение химических свойств моно-, ди-, полисахаридов». Оформление протокола лабораторной работы.	2	
13.	Азотсодержащие соединения. Биогенные амины. Аминоспирты.Пептиды. Строение и формы организации белковой молекулы Лабораторная работа «Изучение химических свойств аминов, амидов, аминокислот. Качественные реакции на белки».	2	
	Оформление протокола лабораторной работы.		
14.	Биологически активные гетероциклические соединения. Строение, ароматичность, химические свойства 5-ти и 6тичленных гетероциклических соединений с одним гетероатомом. Биологически активные гетероциклические соединения. Строение, ароматичность, химические свойства 5-ти и 6тичленных гетероциклических соединений с двумя гетероатомами. Имидазол. Пиримидин и его производные. Важнейшие производные пурина. Лабораторная работа «Исследование химических свойств пятичленных гетероциклических соединений с одним гетероатомом. Обнаружение производных фурана – фурациллина, фурадонина. Гетероциклические соединения с двумя гетероатомами. Обнаружение производных пиразолона – анальгетиков: антипирина, амидопирина, анальгина, бутадииона. Мочевая кислота, ее открытие». Оформление протокола лабораторной работы.	1	
	ИТОГО (всего - 70 АЧ)	35	

### 5.5. Распределение тем практических занятий по семестрам:

№ п/п	Наименование лабораторных практикумов	Объем в АЧ, 1 семестр
-------	---------------------------------------	-----------------------

1.	Предмет и задачи общей химии. Химические и физикохимические методы анализа химических соединений. Растворы.	2,425	
2.	Титриметрический анализ. Метод нейтрализации.	2,425	
3.	Оксидиметрия. Перманганатометрия. Йодометрия. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1 «Титриметрия»	2,425	
4.	Растворы. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов и электролитов.	2,425	
5.	Ионные равновесия в растворах электролитов.	2,425	
6.	Совмещенные протолитические равновесия. Буферные растворы.	2,425	
7.	Комплексные соединения. Лиганднообменные равновесия и процессы. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2 «Свойства растворов. Ионные равновесия».	2,425	
8.	Основные принципы классификации и номенклатуры органических соединений. Изомерия. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. Электронные эффекты.	2,425	
9.	Сопряженные системы с замкнутой цепью. Арены. КОЛЛОКВИУМ №1 «Теоретические основы строения и реакционной способности углеводородов».	2,425	
10.	Кислотно-основные свойства органических соединений на примере свойств спиртов, фенолов, тиолов, аминов и их производных. Реакции нуклеофильного замещения. Биологически важные карбонильные соединения. Строение и химические свойства альдегидов и кетонов. Карбоновые кислоты и их функциональные производные. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3 «Монофункциональные соединения: спирты, фенолы, тиолы, амины, альдегиды и кетоны».	2,425	
11.	Омыляемые липиды. Фосфолипиды – структурные компоненты клеточных мембран. Гетерофункциональные органические соединения – метаболиты и биорегуляторы. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4 «Монофункциональные соединения: карбоновые кислоты и жиры».	1	
12.	Углеводы. Моносахариды. Ди – и полисахариды. КОЛЛОКВИУМ №2 «Углеводы».	2	
13.	Азотсодержащие соединения. Биогенные амины. Аминоспирты. Пептиды. Строение и формы организации белковой молекулы. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5 «Азотсодержащие органические соединения».	2	

14.	Биологически активные гетероциклические соединения. Строение, ароматичность, химические свойства 5-ти и 6-ти членных гетероциклических соединений с одним гетероатомом. Биологически активные гетероциклические соединения. Строение, ароматичность, химические свойства 5-ти и 6-ти членных гетероциклических соединений с двумя гетероатомами. Имидазол. Пиримидин и его производные. Важнейшие производные пурина.	2	
15.	Нуклеозиды и нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 6 «Гетероциклические соединения».	2	
16.	Итоговое занятие. Тесты.	1,5	
	ИТОГО (всего - 35 АЧ)	35	

### 5. 6., 5.7. не предусмотрены ФГОС

#### 5.8. Распределение самостоятельной работы студента (СРС) по видам и семестрам:

№ п/п	Наименование вида СРС	Объем в АЧ 1 семестр
1.	Работа с лекционным материалом	6
2.	Написание рефератов по заданным проблемам.	10
3.	Выполнение домашнего задания к занятию.	8
4.	Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку.	12
5.	Подготовка к лабораторным занятиям.	
6.	Подготовка к контрольным работам.	12
7.	Подготовка к экзамену.	
	ИТОГО (всего - 48 АЧ)	48

### 6. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения дисциплины.

#### 6.1. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации, виды оценочных средств:

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				виды	кол-во вопросов в задании	кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1.	1	Текущий контроль	Титриметрия	Контрольная работа	3	16
2.	1	Текущий контроль	Свойства растворов. Ионные равновесия.	Контрольная работа	5	16

3.	1	Текущий контроль	Теоретические основы строения и реакционной способности углеводов.	Коллоквиум	3	16
4.	1	Текущий контроль	Монофункциональные соединения: спирты, фенолы, тиолы, амины, альдегиды и кетоны	Контрольная работа	5	16
5.	1	Текущий контроль	Монофункциональные соединения: карбоновые кислоты и жиры	Контрольная работа	5	16
6.	1	Текущий контроль	Углеводы	Коллоквиум	3	16
7.	1	Текущий контроль	Азотсодержащие органические соединения	Контрольная работа	5	16
8.	1	Текущий контроль	Гетероциклические соединения, нуклеиновые кислоты.	Контрольная работа	3	16
9.	1	Итоговая аттестация	1-9	Компьютерное тестирование, экзамен	10 3	31 33

## 6.2.Примеры оценочных средств Рубежный контроль.

### Тема 1.: «Титриметрия»

#### Вариант 1.

- 1.Подобрать коэффициенты в реакции электронно-ионным методом:  

$$\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$$
- 2.В колбе на 250 мл растворили 0,2586 г йода. Определить молярную концентрацию эквивалента (нормальность) и титр раствора йода.
- 3.На титрование 5,0 мл 0,2542 н. раствора щавелевой кислоты израсходовалось 6,2 мл раствора гидроксида калия. Рассчитать молярную концентрацию эквивалента и титр раствора йода.

### Тема 2.: «Свойства растворов. Ионные равновесия» Вариант

#### 1.

1. Рассчитать осмотическое давление 5% раствора глюкозы ( $\rho=1,08$  г/мл) при 25<sup>0</sup> С.
2. рН желудочного сока пациента 1,1 ; ( $\rho=1,08$  г/мл) ; Определить массовую долю соляной кислоты в желудочном соке.
3. Написать уравнение гидролиза карбоната натрия. Найти рН 0,2 М раствора.
4. Найти растворимость сульфата бария (г/л) а) в воде; в) в 0,1 М растворе сульфата натрия.

5. Определить pH фосфатного буфера 0,5 л которого содержит 0,1 моль  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  и 0,2 моль  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ .

**Тема 3.: «Теоретические основы строения и реакционной способности углеводов»**

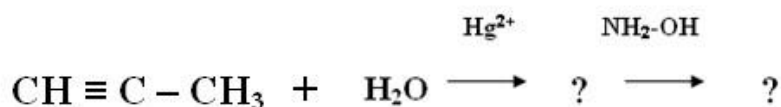
**Вариант 1.**

1. Строение, изомерия, химические свойства о-ксилола.
2. Примеры реакций электрофильного присоединения с изопропилэтиленом. Механизм реакций  $A_E$ .
3. Конформационные изомеры (на примере 1,2-дихлорэтана).

**Тема 4.: «Монофункциональные соединения: спирты, фенолы, тиолы, амины, альдегиды и кетоны»**

**Вариант 1.**

1. Расположить в ряд по усилению кислотных свойств:  
а) пропанол-2; б) 3,3,3-трихлорпропанол-1; в) пропандиол-1,3; г) пропанол-1.  
Ответ обосновать.
2. Привести примеры простых и сложных эфиров фенола.
3. Написать схему реакции этанола с метилэтилкетонем. По какому механизму протекает реакция?
4. Осуществите следующие превращения:



5. Приведите примеры трех структурных изомеров соединений с общей формулой  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ . Приведите названия формул по номенклатуре ИЮПАК.

**Тема 5.: «Монофункциональные соединения: карбоновые кислоты и жиры»**

**Вариант 1**

1. Что называется кислотой (по Бренстеду)? Сопоставить кислотные свойства спиртов и фенолов.
2. Подтвердить ароматические свойства фенола.
3. Построить и назвать оксосоединения общей формулы  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ .
4. Написать уравнение реакции этерификации между этанолом и масляной кислотой. По какому механизму она протекает?
5. Доказать непредельный характер аминокислоты.

**Тема 6.: «Углеводы»**

**Вариант 1**

1. Строение и химические свойства моносахарида (указан моносахарид).
2. Реакции, доказывающие восстанавливающую способность дисахарида (указан дисахарид).
3. Хитин. Строение, биологическая роль.

### **Тема 7.: «Азотсодержащие органические соединения»**

#### **Вариант 1**

1. Какой продукт получается при декарбоксилировании глицина (*in vivo*, *in vitro*)? Напишите уравнения реакций.
2. Реакции отличия  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -аминокислот.
3. Построить трипептид из глицина, аланина и метионина. Определить характер среды в растворе трипептида ГЛИ–АЛА–МЕТ.
4. Написать уравнения реакций щелочного гидролиза:  
а) мочевины; б) ацетамида.
5. Подтвердить уравнениями реакций основной характер этиламина и анилина.

### **Тема 8.: «Гетероциклические соединения, нуклеиновые кислоты»**

#### **Вариант 1**

1. Строение и химические свойства пиррола.
2. Напишите структурные формулы нуклеиновых оснований, входящих в состав ДНК, и их возможные таутомерные формы.
3. Напишите схему дефосфорилирования (гидролиза) АТФ до АМФ. Какие связи называются макроэргическими?

#### **Итоговый контроль:**

#### **Вопросы для подготовки к экзамену по общей и биоорганической химии для студентов медико – профилактического факультета.**

1. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева в свете квантово-механической теории строения атомов; s-, p-, d-, f-блоки элементов.
2. Периодический характер изменения свойств атомов химических элементов. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Атомные и ионные радиусы.
3. Развитие представлений о природе химической связи. Основные характеристики ковалентной связи. Насыщаемость и направленность ковалентной связи. Геометрия связей и пространственная структура молекул.
4. Водородная связь. Влияние водородных связей на физические свойства веществ. Водородная связь в биополимерах. Межмолекулярные взаимодействия.
5. Строение комплексных соединений: центральный атом и лиганды, координационное число и дентантность, внешняя и внутренняя координационная сфера. Изомерия комплексных соединений. Пространственное строение комплексных соединений. Классы комплексных соединений: внутрикомплексные, макроциклические, многоядерные, сэндвичевые.
6. Константа нестойкости комплексного иона. Реакция замещения лигандов. Металлолигандный гомеостаз и причина его нарушения.

7. Представления о строении металлоферментов и других биоконплексных соединений (гемоглобин, цитохромы, кобаламины). Физико-химические принципы транспорта кислорода гемоглобином.
8. Окислительно-восстановительных (редокс) реакции. Механизм возникновения электродного и редокс-потенциалов. Уравнения Нернста-Петерса. Сравнительная сила окислителей и восстановителей. Прогнозирование направления редокс-процессов по величинам редокс-потенциалов.
9. Константа окислительно-восстановительного процесса. Окислители и восстановители. Сопряженные окислительно-восстановительные пары (редокс-системы). Токсическое действие окислителей (нитраты, нитриты, оксиды азота). Обезвреживание кислорода, пероксидводорода и супероксид-иона. Применение редокс реакций для детоксикации.
10. Кислоты и основания. Основные положения теории кислот и оснований Бренстеда-Лоури: молекулярные и ионные кислоты и основания, сопряженная протолитическая пара, амфолиты. Водородный показатель рН. Основные положения теории кислот и оснований Льюиса.
11. Роль воды и растворов в жизнедеятельности. Физико-химические свойства воды, обуславливающие ее уникальную роль как единственного биорастворителя. Автопротолиз воды. Константа автопротолиза воды. Зависимость растворимости веществ в воде от соотношения гидрофильных и гидрофобных свойств; влияние внешних условий на растворимость. Термодинамика растворения.
12. Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов и электролитов. Закон Рауля и следствия из него: понижение температуры замерзания раствора, повышение температуры кипения раствора. Криоскопия и эбулиоскопия. Константа ионизации слабого электролита. Закон разведения Оствальда.
13. Элементы теории растворов электролитов. Сильные и слабые электролиты. Активность и коэффициент активности ионов. Электролиты в организме.
14. Осмос. Осмотическое давление: закон Вант-Гоффа. Осмотические свойства растворов электролитов. Осмоляльность и осмолярность биологических жидкостей. Гипо-, гипер- и изотонические растворы. Изотонический коэффициент. Понятия об изоосмии (электролитном гомеостазе). Роль осмоса в биологических системах. Плазмолиз и цитолиз.
17. Растворимость газов в жидкостях и ее зависимость от различных факторов. Законы Генри и Дальтона. Влияние электролитов на растворимость газов. Закон Сеченова.
18. Протолитические реакции. Ионизация слабых кислот и оснований. Константа кислотности и основности. Связь между константой кислотности и константой основности в сопряженной протолитической паре.
19. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза.
20. Буферное действие - основной механизм протолитического гомеостаза в организме. Механизм действия буферных систем. Зона буферного действия и буферная емкость. Расчет рН буферных систем.
21. Буферные системы крови: гидрокарбонатная, фосфатная, гемоглобиновая, протеиновая. Понятие о кислотно-основном состоянии организма. Применение реакции нейтрализации в фармакотерапии: лекарственные средства с кислотными и основными свойствами (гидрокарбонат натрия, оксид и пероксид магния, трисамин и др.).
22. Гетерогенные реакции в растворах электролитов. Константа растворимости. Условия образования и растворения осадков. Реакции, лежащие в основе образования неорганического вещества костной ткани гидроксидфосфата кальция.
23. Механизм функционирования кальций-фосфатного буфера. Явление изоморфизма: замещение в гидроксидфосфате кальция гидроксид-ионов на ионы фтора, ионов кальция на ионы стронция. Реакции, лежащие в основе образования конкрементов: уратов, оксалатов, карбонатов. Применение хлорида кальция и сульфата магния в качестве антидотов.

24. Титриметрический анализ. Химический эквивалент вещества. Молярная концентрация эквивалента вещества. Закон эквивалентов. Точка эквивалентности и способы ее фиксирования. Способы титрования: прямое, обратное, косвенное. Ацидиметрия и алкалометрия: титранты, их стандартизация, индикаторы.
25. Окислительно-восстановительное титрование. Иодиметрия и перманганатометрия: титранты, их стандартизация; индикаторы.
26. Комплексонометрическое титрование: комплексонометрия. Титранты, их стандартизация; индикаторы. Использование титриметрических методов в медицине и биологии.
27. Теория строения органических соединений. Структурные изомеры и стереоизомеры. Важнейшие понятия стереохимии - конформация и конфигурация. Конформации открытых цепей. Конформации циклических соединений (кресло, ванна). Аксиальные и экваториальные связи. Конфигурация. Стереоиomerия молекул. Проекционные формулы. Энантиомерия и диастереомерия. Стереоиomerия в ряду соединений с двойной связью (к-диастереомерия).
- Цис- и транс- изомеры.
28. Электронное строение органических соединений,  $\sigma$ - и  $\pi$ - связи,  $\pi$ - $\pi$  и  $p$ - $\pi$  сопряжение. Сопряженные системы с открытой цепью. Индуктивный (I) и мезомерный (M) эффекты.
29. Классификация органических соединений по углеродному скелету и функциональным группам. Гомологические ряды органических соединений. Принципы химической номенклатуры.
30. Углеводороды предельные и непредельные. Диеновые углеводороды.  $sp^3$ -,  $sp^2$ -,  $sp$ -гибридизация атомных орбиталей углерода. Реакции радикального замещения (SR). Реакции электрофильного присоединения (AE), радикального присоединения (AR).
31. Ароматичность, критерии ароматичности, энергия стабилизации. Ароматические углеводороды. Бензол, его гомологи. Реакции электрофильного замещения (Sfc.) для бензола и его производных. Конденсированные арены
32. Галогеналканы. Реакции нуклеофильного замещения (SN1, SN2). Отдельные представители: хлорэтан, хлороформ, фторотан, йодоформ.
33. Монофункциональные производные углеводородов: спирты, фенолы, тиолы. Химические свойства. Механизм реакции SN. Окислительно-восстановительные реакции. Отдельные представители одноатомных и многоатомных спиртов и фенолов: метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин, фенол, крезолы, гидрохинон, пирокатехин и его производные (адреналин, норадреналин), резорцин. Хиноны. Убихиноны.
34. Простые эфиры и тиоэфиры. Их свойства. Диэтиловый эфир, его применение, определение чистоты.
35. Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Строение карбонильной группы. Химические свойства. Реакции нуклеофильного присоединения (An и An-, E), реакции полимеризации, конденсации, окисления. Галоформные реакции. Оксинитрилы, полуацетали, ацетали. Отдельные представители: формальдегид, ацетальдегид, акролеин, бензальдегид, цитраль, ретиналь, ацетон, камфора.
36. Карбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы. Химические свойства. Функциональные производные: соли, эфиры, ангидриды, амиды, нитрилы, галогенангидриды. Галогенокислоты.  $\beta$ - окисление насыщенных кислот. Декарбоксилирование.
37. Отдельные представители насыщенных и ненасыщенных одноосновных и многоосновных кислот: муравьиная, уксусная, масляная, щавелевая, малоновая, янтарная, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая. Стереоиomerия непредельных кислот (цис-транс-изомерия, олл-цис форма). Витамин F.
38. Кислотно-основные свойства органических соединений (спиртов, фенолов, тиолов, карбоновых кислот, аминов). SH, NH, OH, SH- кислоты.

39. Липиды. Омыляемые липиды. Жиры - особый вид сложных эфиров (триглицериды). Сложные омыляемые липиды: фосфолипиды, сфинголипиды, гликолипиды. Медико-биологическое значение липидов.

40. Гетерофункциональные органические соединения, их классификация. Оксикислоты. Стереоизомерия. D- и L-стереохимические ряды. Рацемические смеси и способы их разделения. Связь пространственного строения с биологической активностью.

41. Химические свойства оксикислот, реакции отличия  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - оксикислот. Отдельные представители: молочная,  $\gamma$ - оксимасляная, винная, яблочная, лимонная кислоты и их соли.

42. Фенолоксикислоты. Салициловая кислота и ее свойства. Эфиры салициловой кислоты: ацетилсалициловая кислота (аспирин), фенилсалицилат (салол), ПАСК. Их применение в медицине.

43. Кетокислоты - важнейшие метаболиты организма: пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевоуксусная,  $\alpha$ -кетоглутаровая кислоты. Кето-енольная таутомерия, химические свойства.

44. Углеводы. Классификация. Медико-биологическое значение углеводов. Строение моносахаридов. Открытые и циклические таутомерные формы моносахаридов. Формулы Хеурса. Фуранозные и пиранозные формы,  $\alpha$ -,  $\beta$ - аномеры, D- и L- стереохимические ряды. Конформации моносахаридов.

45. Химические свойства моносахаридов: реакции карбонильной и гидроксильной групп, свойства полуацетального гидроксила - образование гликозидов (O- и N- гликозиды). Окисление моносахаридов. Гликоновые, гликаровые, гликуроновые кислоты. Аскорбиновая кислота. Восстановление моносахаридов. Ксилит, сорбит. Взаимное превращение альдоз и кетоз.

46. Отдельные представители моносахаридов: D-глюкоза, D-фруктоза, D-галактоза, Дрибоза, D-дезоксидрибоза. Их строение, свойства, медико-биологическое значение.

47. Дисахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Таутомерия, свойства и применение лактозы, мальтозы и целлобиозы. Сахароза и ее свойства. Инверсия сахарозы.

48. Гомо- и гетерополисахариды. Строение, свойства и значение крахмала, гликогена и клетчатки. Декстраны. Хитин. Пектиновые вещества. Гиалуроновая кислота.

49. Амины. Первичные, вторичные, третичные амины и четвертичные аммонийные основания. Основной характер аминов. Реакции ацилирования и алкилирования. Понятие о диаминах. Биогенные амины. Аминоспирты.

50. Анилин, химические свойства. Сульфирование анилина. Сульфаниловая кислота и ее амид (стрептоцид). Сульфаниламидные препараты в медицине.

51. Амиды кислот, их свойства. Мочевина (карбамид) как конечный продукт азотистого обмена. Химические свойства мочевины, ее важнейшие производные. Карбаминовая кислота, уретаны.

52. Аминокислоты. Классификация, номенклатура, изомерия аминокислот. Природные аминокислоты L- ряда. Незаменимые аминокислоты. Изоэлектрическая точка.

53. Химические свойства аминокислот: амфотерность, образование солей, специфические реакции  $\alpha$  -,  $\beta$  -,  $\gamma$ -аминокислот. Метаболические превращения аминокислот. Реакции дезаминирования, гидроксирования. Декарбоксилирование  $\alpha$  -аминокислот - путь к образованию биогенных аминов и биорегуляторов (коламин, гистамин, триптамин, серотонин, кадаверин, катехоламины). Образование ди-, три- и полипептидов из  $\alpha$  -аминокислот. Пептиды. Пептидная связь.

54. Белки как природные биополимеры. Первичная структура белков. Понятие о вторичной и третичной структуре белков.

55. Биологически активные гетероциклы. Пяти- и шестичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом: фуран, тиофен, пиррол, пиридин, индол, хинолин. Их свойства и важнейшие производные. Пиррольный и пиридиновый атомы азота. Гидрирование

пиррола. Порфириновый цикл и его производные. Производные пиридина и фурана как фармпрепараты. Никотинамид, тубазид и др.

56.Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами: пиразол, тиазол. имидазол. Пиразолоновое кольцо в фармпрепаратах (антипирин, амидопирин). Тиазол. тиазолидин, медико-биологическое значение. Имидазол (прототропная таутомерия), гистидин. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами: пиридазин, пиразин, пиримидин. Ароматический характер, основные свойства. Оксипроизводные пиримидина. Барбитуровая кислота и барбитураты. Лактим- лактамная таутомерия. Пиримидиновые основания: урацил, тимин, цитозин.

57.Конденсированные гетероциклические соединения. Пурин (прототропная таутомерия), гипоксантии, ксантин и его N-метидированные производные, мочева кислота и ее соли. Пуриновые основания: аденин, гуанин, их таутомерные превращения.

58.Нуклеозиды. Отношение к гидролизу. Нуклеотиды. Первичная структура ДНК. Роль водородных связей в формировании вторичной структуры ДНК. Биологическая роль Н.К. Строение нуклеозидмоно-, ди- и трифосфатов (АМФ, АДФ, АТФ). Макроэргические связи. Никотинамиднуклеотидные коферменты. Строение НАД<sup>+</sup> и его фосфата НАДФ\ Система НАД'-НАДН.

59.Неомыляемые липиды. Терпены. Терпеноиды. Лимонен, пинен. Каротиноиды. Витамин А.

60.Понятие о стероидах. Строение, биологическая роль. Стероидные гормоны. Желчные кислоты. Стерин.

### Типовые практические задания к экзаменам

1. К катоду или аноду будет двигаться трипептид Глу – Цис - Три в растворе при значении рН = 10?
2. Определить место преимущественного протонирования в молекуле гистамина. Привести реакции:
3. окисления гомологов бензола (толуол, этилбензол, о-ксилол).
4. окисления этилового, первичного и вторичного пропиловых спиртов.
5. обнаружения фенола в растворе.
6. отличия этилового спирта и фенола.
7. обнаружения альдегида в растворе.
8. отличия альдегидов и кетонов.
9. Иодоформная проба (на ацетон, этиловый спирт, ацетальдегид).
10. обнаружения уксусной кислоты в растворе.
11. получения кальциевой соли щавелевой кислоты.
12. доказательства многоатомности глицерина, винной кислоты и моносахаридов.
13. доказательства неопределенности кислот и жиров растительного происхождения.
14. получения кислой и средней соли виннокаменной кислоты.
15. отличия  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - окискислот
16. доказательства таутомерных форм ацетоуксусного эфира в растворе? 17. обнаружения аспирина и салола
18. обнаружения пентозы в растворе.
19. отличия мальтозы от сахарозы
20. доказательства наличия фруктозы в составе сахарозы.
21. доказывающие восстанавливающую способность глюкозы, фруктозы, мальтозы, лактозы.

22. доказывающие основной характер алифатических и ароматических аминов.
23. доказывающие амфотерный характер аминокислот.
24. отличия  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - аминокислот.

**Примеры тестовых заданий:**

ВЫБРАТЬ ОДИН ИЛИ НЕСКОЛЬКО ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

**::ТЕМА 1-1:: СТЕПЕНЬ ДИССОЦИАЦИИ СУЛЬФАТА МЕДИ (II) В ВОДЕ БОЛЬШЕ, ЧЕМ В ЭТАНОЛЕ, ТАК КАК:**

- а) в воде соль растворима хуже, чем в спирте
- б) у спирта значение диэлектрической проницаемости больше, чем для воды
- в) для воды значение диэлектрической проницаемости больше, чем у спирта
- г) все предыдущие ответы неверны
- д) все предыдущие ответы верны

**::ТЕМА 1-2:: КАКУЮ РЕАКЦИЮ СРЕДЫ, УКАЗАННУЮ В КОЛОНКЕ 1 ИМЕЮТ ВОДНЫЕ РАСТВОРЫ ВЕЩЕСТВ, УКАЗАННЫХ В КОЛОНКЕ 2:**

Колонка 1	Колонка 2
1. Сильнокислая	а. $C_6H_{12}O_6$
2. Нейтральная	б. $HCl$
3. Слабощелочная	в. $CH_3COONa$ ;
4. Сильнощелочная	г. $CH_3COONH_4$
5. Слабокислая	д. $Al(NO_3)_3$
	е. $KOH$

- 1 -> б
- 2 -> а, г
- 3 -> в
- 4 -> е
- 5 -> д

**::ТЕМА 1-3:: КАКУЮ РЕАКЦИЮ СРЕДЫ, УКАЗАННУЮ В КОЛОНКЕ 1 ИМЕЮТ ВОДНЫЕ РАСТВОРЫ ВЕЩЕСТВ, УКАЗАННЫХ В КОЛОНКЕ 2:**

Колонка 1	Колонка 2
1. $pH > 7$	а. $Na_2SO_4$
2. $pH < 7$	б. $Na_2CO_3$
3. $pH = 7$	в. $Al_2(SO_4)_3$
	г. $NaHCO_3$
	д. $NaHSO_4$

- 1 -> б, г
- 2 -> в, д
- 3 -> а

**::ТЕМА 1-4:: КАКИЕ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ОПЕРАЦИЙ УСИЛИВАЮТ ГИДРОЛИЗ  $NaHCO_3$ :**

- а) уменьшение температуры
- б) добавление воды
- в) добавление кислоты
- г) добавление  $NaOH$

д)увеличение температуры

**::ТЕМА 1-5:: КАКОЙ ПОРЯДОК РАСПОЛОЖЕНИЯ РАСТВОРОВ РАВНОЙ МОЛЯРНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ СООТВЕТСТВУЕТ ВОЗРАСТАНИЮ pH?**

$\text{CH}_3\text{COONa} - \text{NaCl} - \text{NH}_4\text{Cl} - \text{HCl}$   
 $\text{NH}_4\text{Cl} - \text{HCl} - \text{NaCl} - \text{CH}_3\text{COONa}$   
 $\text{HCl} - \text{NH}_4\text{Cl} - \text{NaCl} - \text{CH}_3\text{COONa}$   
 $\text{HCl} - \text{NaCl} - \text{NH}_4\text{Cl} - \text{CH}_3\text{COONa}$   
 $\text{NH}_4\text{Cl} - \text{NaCl} - \text{HCl} - \text{CH}_3\text{COONa}$

**::ТЕМА 1-6:: КАКУЮ РЕАКЦИЮ СРЕДЫ, УКАЗАННУЮ В КОЛОНКЕ 1 ИМЕЮТ ВОДНЫЕ РАСТВОРЫ ВЕЩЕСТВ, УКАЗАННЫХ В КОЛОНКЕ 2:**

Колонка 1	Колонка 2
1. сильноокислая	а. $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$
2. нейтральная	б. $\text{HNO}_3$
3. слабощелочная	в. $\text{CH}_3\text{COOK}$
4. сильнощелочная	г. $\text{CH}_3\text{COONH}_4$
5. слабокислая	д. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
	е. $\text{NaOH}$

- 1 -> б  
2 -> а, г  
3 -> в  
4 -> е  
5 -> д

**::ТЕМА 1-7:: КАКУЮ РЕАКЦИЮ СРЕДЫ, УКАЗАННУЮ В КОЛОНКЕ 1 ИМЕЮТ ВОДНЫЕ РАСТВОРЫ ВЕЩЕСТВ, УКАЗАННЫХ В КОЛОНКЕ 2:**

Колонка 1	Колонка 2
1. $\text{pH} > 7$	а. $\text{K}_2\text{SO}_4$
2. $\text{pH} < 7$	б. $\text{K}_2\text{CO}_3$ ;
3. $\text{pH} = 7$	в. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ;
	г. $\text{NaHCO}_3$ ;
	д. $\text{KHSO}_4$ .

- 1 -> б, г  
2 -> в, д  
3 -> а

**::ТЕМА 1-8:: КАКИЕ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ОПЕРАЦИЙ ПОДАВЛЯЮТ ГИДРОЛИЗ  $\text{NaHCO}_3$ ?**

- а)уменьшение температуры  
б)добавление воды  
в)добавление кислоты  
г)добавление  $\text{NaOH}$   
д)увеличение температуры

**::ТЕМА 1-9:: КАКОЙ ПОРЯДОК РАСПОЛОЖЕНИЯ РАСТВОРОВ РАВНОЙ МОЛЯРНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ СООТВЕТСТВУЕТ УМЕНЬШЕНИЮ pH?**

$\text{CH}_3\text{COONa} - \text{NaCl} - \text{NH}_4\text{Cl} - \text{HCl}$   
 $\text{NH}_4\text{Cl} - \text{HCl} - \text{NaCl} - \text{CH}_3\text{COONa}$   
 $\text{HCl} - \text{NH}_4\text{Cl} - \text{NaCl} - \text{CH}_3\text{COONa}$   
 $\text{HCl} - \text{NaCl} - \text{NH}_4\text{Cl} - \text{CH}_3\text{COONa}$   
 $\text{NH}_4\text{Cl} - \text{NaCl} - \text{HCl} - \text{CH}_3\text{COONa}$

**::ТЕМА 1-10:: КАКУЮ РЕАКЦИЮ СРЕДЫ, УКАЗАННУЮ В КОЛОНКЕ 1 ИМЕЮТ ВОДНЫЕ РАСТВОРЫ ВЕЩЕСТВ, УКАЗАННЫХ В КОЛОНКЕ 2:**

Колонка 1	Колонка 2
1. нейтральная	а. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ;
2. слабощелочная	б. $\text{NaHCO}_3$ ;
3. сильнощелочная	в. $\text{CH}_3\text{COONa}$ ;
4. слабокислая	г. $\text{CO}_2$ ;
	д. $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ ;
	е. $\text{KOH}$ .

- 1 -> а  
 2 -> б, в  
 3 -> е  
 4 -> г, д

**::ТЕМА 1-11:: РАСТВОРЫ КАКИХ ВЕЩЕСТВ (КОЛОНКА 2) ИМЕЮТ РЕАКЦИЮ СРЕДЫ, УКАЗАННУЮ В КОЛОНКЕ 1:**

Колонка 1	Колонка 2
1. $\text{pH} > 7$	а. сахар;
2. $\text{pH} < 7$	б. $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;
3. $\text{pH} = 7$	в. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ;
	г. $\text{NaHCO}_3$ ;
	д. $\text{NaHSO}_4$ .

- 1 -> б, г  
 2 -> в, д  
 3 -> а

**::ТЕМА 1-12:: КАКОЙ ПОРЯДОК РАСПОЛОЖЕНИЯ РАСТВОРОВ РАВНОЙ МОЛЯРНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ СООТВЕТСТВУЕТ ВОЗРАСТАНИЮ pH:**

$\text{CH}_3\text{COONa} - \text{Na}_2\text{SO}_4 - (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 - \text{H}_2\text{SO}_4$   
 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 - \text{H}_2\text{SO}_4 - \text{Na}_2\text{SO}_4 - \text{CH}_3\text{COONa}$   
 $\text{H}_2\text{SO}_4 - (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 - \text{Na}_2\text{SO}_4 - \text{CH}_3\text{COONa}$   
 $\text{H}_2\text{SO}_4 - \text{Na}_2\text{SO}_4 - (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 - \text{CH}_3\text{COONa}$   
 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 - \text{Na}_2\text{SO}_4 - \text{H}_2\text{SO}_4 - \text{CH}_3\text{COONa}$

**::ТЕМА 1-13:: КОГДА В РАСТВОР ЩЕЛОЧИ ПРИЛИВАЮТ ИЗБЫТОК КИСЛОТЫ, pH СРЕДЫ МОЖЕТ ИЗМЕНЯТЬСЯ СЛЕДУЮЩИМ ОБРАЗОМ:**

а) возрастать с 7 до 8  
 б) возрастать с 3 до 8  
 в) уменьшаться с 7 до 6  
 г) уменьшаться с 9 до 5  
 д) не изменяется

**::ТЕМА 1-14:: ЕСЛИ В РАСТВОРЕ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ ИОНОВ**

**H<sup>+</sup>, TO:**

- а) численное значение рН раствора растёт
- б) концентрация ионов гидроксида растёт
- в) численное значение рН раствора уменьшается
- г) раствор становится менее кислым
- д) не изменяется

**:: ТЕМА 1-15 :: ЕСЛИ В РАСТВОРЕ КОНЦЕНТРАЦИЯ ИОНОВ H<sup>+</sup> УМЕНЬШАЕТСЯ, ТО:**

- а) численное значение рН раствора растёт
- б) концентрация ионов гидроксида растёт
- в) численное значение рН раствора уменьшается;
- г) раствор становится менее кислым
- д) не изменяется

**Примерная тематика рефератов:**

1. История химии (этап по выбору).
2. Периодический закон и периодическая система элементов. Современные аспекты.
3. Современные проблемы периодической системы.
4. Комплексные соединения, их свойства и медико-биологическое значение.
5. Комплексные соединения в медицине и фармации.
6. Современные теории химической связи в комплексных соединениях.
7. Комплексные соединения в химическом анализе.
8. Макроциклические лиганды, их комплексы и применение в медицине.
9. Комплексные соединения хелатного типа в биологических системах, в фармакологии и медицине.
10. Комплексные соединения коронатов и криптанов в биологических системах и медицине.
11. Истинные растворы их роль в медицине.
12. Вода и современная химия.
13. Вода и нанотехнологии.
14. Микроэлементы и здоровье человека.

*1. Для углубленного изучения предмета:*

1. Кислотно-основные свойства органических соединений. Теории Бренстеда и Льюиса. Типы органических кислот (ОН, SH, NH, СН-кислоты) и оснований (π-основания, n-основания).
2. Предельные и непредельные одноатомные спирты: сравнение способов получения и свойств. Применение в медицине и народном хозяйстве.
3. Тиолы: получение, свойства. Идентификация тиолов.
4. Простые эфиры и сульфиды: сравнение способов получения и химических свойств. Методы идентификации.
5. Диоксины как побочные продукты переработки фенолов, экологические проблемы химии фенолов.
6. Воски как сложные эфиры высших карбоновых кислот. Пчелиный воск, спермацет. Твины: строение, свойства, применение.
7. Фосфолипиды: строение, свойства, биологическое значение.
8. Угольная кислота и ее функциональные производные. Фосген, хлоругольный эфир, карбаминовая кислота и ее эфиры (уретаны). Мочевина, уреидокислоты и уреиды кислот. Методы определения мочевины.

9. Глюкоза как исходное вещество для получения сорбита, глюконата кальция, аскорбиновой кислоты. Физические и химические методы идентификации глюкозы и продуктов ее превращения.
10. Белки - молекулы жизни: строение, биологическая роль, химические свойства, некоторые гормоны и антибиотики как производные пептидов.
11. Явление таутомерии в органической химии: кето-енольная, лактим-лактаминная, циклооксотаутомерии. Причины. Особенности химических свойств разных таутомерных форм. *II. Для повышения общеобразовательного уровня:*
  1. Фенолокислоты растений: особенности строения, методы выделения и установления структуры, биологическая активность.
  2. Простагландины. Особенности строения. Перспективы использования.
  3. Холестерин. Миф и реальность. Особенности строения. Метаболизм. Перспективное использование в косметологии.
  4. Каротин. Особенности строения и химические свойства. Новые каротиносодержащие препараты.
  5. Лекарственные вещества, полученные на основе низкомолекулярных пептидов. Их фармакологические свойства и методы анализа.
  6. Нуклеиновые кислоты – молекулы жизни. Строение, функции, перспективы изучения.
  7. Лекарственные препараты производные нуклеозидов: пути синтеза, механизм действия, перспективы использования.

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (печатные, электронные издания, интернет и другие сетевые ресурсы).**

**7.1. Перечень основной литературы:**

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1.	Ершов Ю. А., Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов : учебник для студентов высших учебных з. М. : Высшая школа, 2007	15	165
2.	Тюкавкина Н.А., Биоорганическая химия : учебник. М.: ГЭОТАРМедиа, 2015	5	51
9	Жолнин Алексей Васильевич, Общая химия : учебник. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014	-	300

**7.2. Перечень дополнительной литературы:**

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1	В.А.Попков, С.А. Пузаков. Общая химия: Учебник для вузов – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.	-	1

2	Попков В. А., Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. М. : Высшая школа, 2001	15	552
3	Биоорганическая химия: учебник / Н.А. Тюкавкина, Ю.И. Бауков, С.Э. Зурабян. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009	-	1
4	Биоорганическая химия. Руководство к практическим занятиям. Под редакцией Н.А. Тюкавкиной. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015	-	1
5	Линева А. Н., Растворы : Учебно-методическое пособие. Н.Новгород : НГМА, 2001	20	618
6	Линева А. Н., Общая химия : руководство к лабораторно- практическим занятиям. Н.Новгород : НГМА, 2006	30	688
7	Гордецов А. С., Методические разработки к лабораторнопрактическим занятиям по биоорганической химии. Н.Новгород : НижГМА, 2009	30	799
8	Гордецов А. С., Общая и биоорганическая химия : тесты для самостоятельной подготовки студентов. Н.Новгород : НГМА, 2008	30	503
9	Линева А. Н., Общая химия : руководство к лабораторно- практическим занятиям. Н.Новгород : НГМА, 2006 [эл.ресурс]	-	1
10	Гордецов А. С., Общая и биоорганическая химия : тесты для самостоятельной подготовки студентов. Н.Новгород : НижГМА, 2008 [эл.ресурс]	-	1

### 7.3. Перечень методических рекомендаций для аудиторной и самостоятельной работы студентов:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1.	Линева А. Н., Общая химия : руководство к лабораторно- практическим занятиям. Н.Новгород : НГМА, 2006	30	688
2.	Гордецов А. С., Методические разработки к лабораторнопрактическим занятиям по биоорганической химии. Н.Новгород : НижГМА, 2009	30	799

### 7.4. Перечень методических рекомендаций для преподавателей:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1.	Линева А. Н., Общая химия : руководство к лабораторно- практическим занятиям. Н.Новгород : НГМА, 2006	30	688

2.	Гордцов А. С., Методические разработки к лабораторно-практическим занятиям по биоорганической химии. Н.Новгород : НижГМА, 2009	30	799
----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----	-----

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Использование учебных аудиторий и химических лабораторий, оснащенных достаточным количеством химической посуды, оборудования и реактивов для индивидуальной работы каждого студента, предусмотренной в лабораторном практикуме.

### 8.1. Перечень помещений, необходимых для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

№ п/п	наименования помещений (в указанном порядке)	учебных мест, шт.	площадь, м <sup>2</sup>
1.	потоковая лекционная аудитория (на каф.химии)	100	
2.	потоковая лекционная аудитория (на каф.анатомии)	150	
3.	учебные лаборатории для проведения химического практикума № 8, 9, 11, 15	16	

### 8.2. Перечень оборудования, необходимого для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

Использование учебных химических аудиторий, оснащенных лабораторными столами, аналитическими весами, моделями, приборами для измерения физико-химических характеристик, наборами химической посуды, реактивами и оборудованных химических лабораторий для выполнения студентами учебно-практических работ, предусмотренных в лабораторном практикуме Компьютерная техника (компьютеры, ноутбуки, проектор, экран). Проекционная техника (проектор «Оверхед», телевизор) Наборы слайдов и таблиц по различным разделам дисциплины, мультимедийные презентации.

## 9. Образовательные технологии в интерактивной форме, используемые в процессе преподавания дисциплины:

Особенность проведения занятий по органической химии состоит в необходимости сочетания элементов различных образовательных технологий, например, дискуссии, тренинга и др. Это объясняется тем, что на занятие выносятся материал большой по объему и разнообразный по методологии преподнесения студентам.

### 9.1. Традиционные образовательные технологии

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

### 9.2. Технологии проблемного обучения

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

УИРС - работы, направленные на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.