

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет  
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Лечебный факультет

«УТВЕРЖДАЮ»



Декан лечебного факультета  
д-р мед. наук, доц.

А.С. Дворников

08 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**С.1.Б.49 «ХИМИЯ»**

для образовательной программы высшего образования -  
программы специалитета  
по специальности  
31.05.01 Лечебное дело

Москва 2020 г.

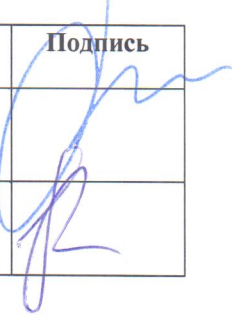
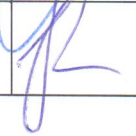
Настоящая рабочая программа дисциплины «С.1.Б.49 Химия» (Далее – рабочая программа дисциплины), является частью программы специалитета специальности 31.05.01 Лечебное дело.

Направленность (профиль) образовательной программы: Лечебное дело.

Форма обучения: очная.

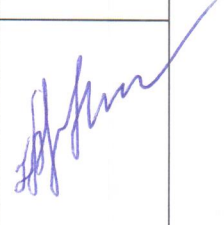

Рабочая программа дисциплины подготовлена на кафедре химии лечебного факультета (далее – кафедра) ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России, авторским коллективом под руководством Негребецкого Вадима Витальевича, д-ра хим. наук, профессора РАН.

Составители:

№ п.п.	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1.	Негребецкий Вадим Витальевич	д-р хим. наук, профессор РАН	зав. кафедрой химии ЛФ	Кафедра химии ЛФ РНИМУ им. Н. И. Пирогова	
2.	Белавин Иван Юрьевич	канд. хим. наук, доцент	профессор кафедры химии ЛФ	Кафедра химии ЛФ РНИМУ им. Н. И. Пирогова	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (Протокол № 9 от «23» апреля 2020г.).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№ п.п.	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1.	Шестопалов Александр Вячеславович	д-р мед. наук, профессор	зав. кафедрой биохимии и молекулярной биологии ЛФ РНИМУ им. Н. И. Пирогова	Кафедра биохимии и молекулярной биологии ЛФ РНИМУ имени Н. И. Пирогова	
2.	Попков Сергей Владимирович	канд. хим. наук, доцент	Зав. кафедры химии и технологии органического синтеза РХТУ им. Д.И.Менделеева	РХТУ им. Д.И.Менделеева	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом лечебного факультета, протокол № 1 от «31» 08 2020г.

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

- 1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело, утвержденный Приказом Министра образования и науки Российской Федерации от «9» февраля 2016 г. № 95
- 2) Общая характеристика образовательной программы.
- 3) Учебный план образовательной программы.
- 4) Устав и локальные акты Университета.

## **1. Общие положения**

### **1.1. Цель и задачи освоения дисциплины**

#### **1.1.1. Целью освоения дисциплины являются:**

- формирование необходимых как для обучения последующим учебным дисциплинам, так и для непосредственного формирования врача, системных знаний о физико-химической сущности и механизмах химических процессов, происходящих в организме человека;
- изучение закономерностей химического поведения основных биологически важных классов неорганических и органических соединений, необходимых для рассмотрения процессов, протекающих в живом организме на молекулярном, надмолекулярном и клеточном уровнях.

#### **1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:**

- приобретение студентами фундаментальных знаний основ физико-химии растворов электролитов и неэлектролитов, биоэнергетики, фармакокинетики, комплексообразования и образования конкрементов, строения и реакционной способности неорганических и органических веществ, участвующих в процессах жизнедеятельности;
- обучение студентов, методам расчета осмотического давления, рН и др.; позволяющим оценивать состояние физиологических параметров живого организма;
- обучение студентов методам расчета состава растворов и методам приготовления растворов, позволяющим грамотно руководить этими манипуляциями, выполняемыми вспомогательным персоналом и контролировать правильность их выполнения.

## **1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Химия» изучается в 1-м семестре и относится к базовой части Блока Б1 Дисциплины(модули). Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить следующие дисциплины: школьный курс химии.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: «Химия биомолекул и наносистем», «Биохимия», «Нормальная физиология», «Фармакология», «Клиническая фармакология», «Патофизиология, клиническая патофизиология», «Анестезиология, реанимация и интенсивная терапия», «Гигиена», «Дерматовенерология».

**1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:**  
1 семестр

Планируемые результаты обучения по дисциплине: (знания, умения навыки)	Компетенции студента, на формирование которых направлены результаты обучения по дисциплине	Шифр компетенции
<b>Общекультурные компетенции</b>		
<p><b>Знать:</b> методы и приемы философского анализа проблем; формы и методы научного познания, их эволюцию.</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать свои потребности, необходимые для продолжения обучения.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> изложения самостоятельной точки зрения, анализа и логического анализа, публичной речи</p>	Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	ОК-1
<p><b>Знать:</b> методы и приемы философского анализа проблем; формы и методы научного познания, их эволюцию.</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать свои потребности, необходимые для продолжения обучения.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> Навыками изложения самостоятельной точки зрения, анализа и логического анализа, публичной речи</p>	Готовностью к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала	ОК-5
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
<p><b>Знать:</b> основные методы поиска информации по библиотечным и информационным ресурсам.</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> базовых технологий преобразования информации: текстовые, табличные редакторы; поиска в сети Интернет</p>	Готовностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-1
<p><b>Знать:</b> правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами, приборами; физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном уровне; свойства воды и водных растворов; основные типы химических равновесий (протолитические, гетерогенные, лигандообменные, окислительно-восстановительные); механизм действия</p>	Готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	ОПК-7

<p>буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного состояния организма; электролитный баланс организма человека, коллигативные свойства растворов (диффузия, осмос, осмолярность, осмомолярность); строение и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений.</p> <p><b>Уметь:</b> производить расчеты по результатам эксперимента, производить обработку экспериментальных данных; классифицировать химические соединения, основываясь на их структурные формулы; прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ; выполнять термодинамические расчеты для составления энергоменю, для изучения основ нормального питания; пользоваться номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ и лекарственных препаратов.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> выполнения лабораторных работ, использования физического и химического оборудования</p>		
<b>Профессиональные компетенции</b>		
<p><b>Знать:</b> правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами, приборами; физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном уровне; свойства воды и водных растворов; основные типы химических равновесий (протолитические, гетерогенные, лигандообменные, окислительно-восстановительные); механизм действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного состояния организма; электролитный баланс организма человека, коллигативные свойства растворов (диффузия, осмос, осмолярность, осмомолярность); строение и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений.</p> <p><b>Уметь:</b> производить расчеты по результатам эксперимента, производить обработку</p>	<p>Способностью к участию в проведении научных исследований</p>	<p>ПК-21</p>

<p>экспериментальных данных; классифицировать химические соединения, основываясь на их структурные формулы; прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ;</p> <p>выполнять термодинамические расчеты для составления энергоменю, для изучения основ нормального питания; пользоваться номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ и лекарственных препаратов.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> выполнения лабораторных работ, использования физического и химического оборудования</p>		
---	--	--

## 2. Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость

Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий/ Формы промежуточной аттестации	Всего часов	Распределение часов по семестрам												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>Учебные занятия</b>														
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КР), в т.ч.:</i>														
Лекционное занятие (ЛЗ)	18	18												
Семинарское занятие (СЗ)														
Практическое занятие (ПЗ)	18	18												
Практикум (П)														
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)	27	27												
Лабораторная работа (ЛР)														
Клинико-практические занятия (КПЗ)														
Специализированное занятие (СПЗ)														
Комбинированное занятие (КЗ)														
Коллоквиум (К)	9	9												
Контрольная работа (КР)														
Итоговое занятие (ИЗ)														
Групповая консультация (ГК)														
Конференция (Конф.)														
Иные виды занятий														
<i>Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.</i>	36	36												
Подготовка к учебным аудиторным занятиям														
Подготовка истории болезни														
Подготовка курсовой работы														
Подготовка реферата														
Иные виды самостоятельной работы (в т.ч. выполнение практических заданий проектного, творческого и др. типов)														
<b>Промежуточная аттестация</b>														

<i>Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:</i>																				
Зачёт (З)																				
Защита курсовой работы (ЗКР)																				
Экзамен (Э)**																				
<i>Самостоятельная работа обучающихся при подготовке к промежуточной аттестации (СРПА), в т.ч.</i>																				
Подготовка к экзамену**																				
<b>Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)</b>	<b>в часах:</b> ОТД = КР+СРС+КРПА+СРПА	108	108																	
	<b>в зачетных единицах:</b> ОТД (в часах):36	3	3																	

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1.Содержание разделов (модулей), тем дисциплины

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела (модуля), темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Общая химия</b>			
1.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1	<b>Тема 1.</b> Введение	Химия и медицина. Предмет, задачи и методы химии. Химические дисциплины в системе медицинского образования
2.	ОПК-7 ПК-21	<b>Тема 2.</b> Химическая термодинамика	Взаимосвязь между процессами обмена веществ и энергии в организме. Химическая термодинамика как теоретическая основа биоэнергетики. Основные понятия термодинамики. Понятие о функциях состояния. Внутренняя энергия. Типы термодинамических систем (изолированные, закрытые, открытые). Изотермические и изобарные процессы. Стандартное состояние. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса и его следствия. Термохимические уравнения. Стандартные энтальпии образования и сгорания. Стандартная энтальпия реакции. Термохимические расчеты. Калорийность пищевых продуктов. Второй закон термодинамики. Энтропия. Стандартное значение энтропии вещества. Энергия Гиббса. Стандартные значения энергии Гиббса. Расчет изменения энтропии и энергии Гиббса химической реакции. Прогнозирование направления самопроизвольно протекающих процессов в изолированной и закрытой системах. Роль энтальпийного и энтропийного факторов. Характер изменения энтропии в



			<p>процессах, связанных с изменением объема и температуры системы. Энергия Гиббса как критерий принципиальной осуществимости химического процесса. Химическое равновесие. Термодинамические условия равновесия. Константа химического равновесия. Уравнение изотермы химической реакции. Прогнозирование смещения химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Связь между константой равновесия и стандартным изменением энергии Гиббса процесса. Определение преимущественного направления обратимых реакций на основе уравнения изотермы. Понятие о гомеостазе живого организма. Предмет и основные понятия химической кинетики. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов. Скорость реакции. Классификации реакций. Молекулярность и порядок реакции. Кинетические уравнения. Период полупревращения. Зависимость скорости реакции от концентрации и от температуры. Температурный коэффициент скорости реакции и его особенности для биохимических процессов. Уравнение Аррениуса, энергия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ. Особенности каталитической активности ферментов. Уравнение Михаэлиса - Ментен</p>
3.		<p><b>Тема 3.</b> Учение о растворах. Равновесия в водных растворах электролитов. Поверхностные явления</p>	<p>Растворы, основные понятия. Работы Д. И. Менделеева и развитие учения о растворах. Вода как растворитель. Факторы, влияющие на растворимость твердых и газообразных веществ. Способы выражения содержания растворенного вещества в растворе: массовая доля, молярная концентрация. Понятие о моляльности. Коллигативные свойства растворов. Явление осмоса. Осмотическое давление. Объединенный закон для осмотического давления в растворах неэлектролитов и электролитов (закон Вант-Гоффа). Изотонический коэффициент Вант-Гоффа. Осмоляльность и осмолярность биологических жидкостей и перфузионных растворов. Расчет осмотического давления в растворах электролитов и неэлектролитов. Роль осмоса в биологических системах. Гипер-, гипо- и изотонические растворы. Понятие об изоосмии (электролитном гомеостазе). Плазмолиз. Цитолиз. Поверхностные явления. Особые свойства</p>

			<p> границы раздела фаз. Поверхностное натяжение, его возникновение и зависимость от различных факторов (природы жидкости, температуры и концентрации различных веществ в растворе). Изотермы поверхностного натяжения. ПАВ, ПИВ и ПНВ: их природа и поведение в растворах. Адсорбция на границе жидкость–газ. Положительная и отрицательная адсорбция. Уравнение Гиббса. Поверхностная активность, ее физический смысл. Правило Дюкло—Траубе. Адсорбция на границе твердая поверхность–газ. Физическая и химическая адсорбция. Адсорбция на границе раствор–твердая поверхность. Уравнение и изотерма адсорбции Ленгмюра. Адсорбция молекулярная и ионная. Эквивалентная, ионообменная и избирательная адсорбция. Правило избирательной адсорбции. Равновесия в водных растворах электролитов. Степень и константа электролитической диссоциации. Протолитическая теория кислот и оснований. Сопряженные пары кислот и оснований. Ионизация слабых кислот и оснований. Константы кислотности и основности <math>pK_a</math>, <math>pK_b</math> и <math>pK_{BH^+}</math> и связь между ними. Амфолиты. Изоэлектрическая точка. Электрическая проводимость растворов электролитов. Протолитические равновесия в растворах электролитов. Определение pH в водных растворах слабых кислот и оснований и в водных растворах гидролизующихся солей. Буферные системы и механизм их действия. Расчет pH в буферных растворах. Буферная емкость и факторы ее определяющие. Основные буферные системы живого организма. Кислотно-основное равновесие в биологических системах. Понятие об ацидозе и алкалозе и физико-химических основах их возникновения. Основные показатели кислотно-основного состояния (щелочной резерв крови, дефицит и избыток оснований, буферные основания). Гетерогенные равновесия в системе осадок — насыщенный раствор. Растворимость и константа произведения растворимости. Условия образования и растворения осадков. Осаждение и растворение как процессы смещения гетерогенного равновесия. Реакции образования неорганического вещества костной ткани гидроксидфосфата кальция, конкрементов уратов, оксалатов, карбонатов. </p>
--	--	--	---

			<p>Равновесия в растворах комплексных соединений. Константы нестойкости и устойчивости. Понятие о применении комплексонов для детоксикации организма (хелатотерапия). Хелаты. Комплексоны. Биологическая роль внутрикомплексных соединений. Окислительно-восстановительные (редокс) процессы, окислители и восстановители. Окислительно-восстановительные (ОВ) системы и го потенциала. стандартные о стандартные окислительно-восстановительные (редокс) потенциалы. Уравнение Нернста—Петерса. Влияние различных факторов на величину редокс-потенциала. Стандартный биологический потенциал. Прогнозирование самопроизвольного протекания ОВ процесса по величинам редокс-потенциалов. ЭДС химической реакции. Взаимосвязь между энергией Гиббса и ЭДС. Диффузный и мембранный потенциалы и их роль в генерировании биоэлектрических потенциалов. Энергетика пассивного и активного транспорта.</p>
<b>Раздел 2. Биоорганическая химия</b>			
4.	<p>ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-7 ПК-21</p>	<p><b>Тема 4.</b> Теоретические основы биоорганической химии</p>	<p>Классификация и номенклатура органических соединений. Правила составления названия органических соединений по заместительной и радикально-функциональной номенклатуре. Пространственное строение органических соединений. Связь геометрии молекулы с типом гибридизации входящих в нее атомов. Электронное строение органических соединений. Сопряжение и ароматичность. Электроотрицательность атомов и полярность связи. Индуктивный и мезомерный эффекты заместителей. Основные понятия и закономерности протекания органических реакций. Статический и динамический факторы протекания реакции. Типы разрыва ковалентной связи. Строение промежуточных частиц (радикалов, карбокатионов, карбоанионов). Роль электронных эффектов (индуктивного и мезомерного) в стабилизации промежуточных частиц за счет делокализации электронной плотности. Классификация органических реакций. Понятие о региоселективных, стереоселективных и хемоселективных реакциях. Кислотно-основные свойства органических соединений. ОН-, SH-, NH- и СН-кислоты. Радикальные процессы. Механизм реакций</p>

			<p>пероксиднооокисления. Понятие о цепных процессах. Причины легкой окисляемости связи С–Н в аллильном и бензильном положениях. Электрофильные реакции. Роль катализаторов. Реакции электрофильного присоединения к С=C-связи. Механизм реакции гидратации ненасыщенных соединений. Роль кислотного катализа. Влияние электронных эффектов заместителей на региоселективность реакции (правило Марковникова). Реакции электрофильного замещения в ароматических системах: π-комплексы, σ-комплексы. Механизм реакций галогенирования, алкилирования, ацилирования. Алкилирование алкенами, спиртами и эфирами фосфорных кислот. Влияние заместителей в ароматическом кольце на скорость и направление реакции (правила ориентации). Реакции нуклеофильного замещения у <math>sp^3</math>-гибридизованного атома углерода. Реакции нуклеофильного замещения как следствие полярности и поляризуемости связи углерод–гетероатом. Понятие о легко и трудно уходящих группах. Связь легкости ухода группы с силой сопряженной кислоты. Реакции гидролиза галогенопроизводных. Реакции алкилирования спиртов, аминов и тиолов. Алкилирующие агенты (галогенпроизводные, алкилфосфаты, сульфониевые соединения). Оксониевые, аммониевые и сульфониевые ионы. Роль кислотного катализа в реакции замещения гидроксигруппы. Взаимодействие аминов с азотистой кислотой. Понятие о реакциях элиминирования, сопровождающих нуклеофильное замещение. Реакции нуклеофильного присоединения к карбонильной группе. Строение карбонильной группы. Реакции гидратации, присоединение спиртов, тиолов и аминов к альдегидам и кетонам. Влияние строения карбонильного соединения на легкость протекания этих реакций. Роль кислотного катализа. Полуацетали, ацетали, тиоацетали, дитиоацетали. Их образование и гидролиз. Образование и гидролиз иминов (оснований Шиффа). Реакции карбонильных соединений, связанные с повышенной СН-кислотностью α-углеродного атома. Реакция альдольного присоединения как путь образования связи углерод–углерод. Основной катализ.</p>
--	--	--	---

			<p>Обратимость реакций нуклеофильного присоединения к карбонильной группе. Понятие о реакции альдольного расщепления. Реакции нуклеофильного замещения у <math>sp^2</math>-гибридизованного атома углерода. Особенности электронного строения карбоновых кислот и их функциональных производных (сложных эфиров, сложных тиоэфиров, амидов, ангидридов, ацилфосфатов). Строение карбоксилат-иона. Механизм реакций гидролиза функциональных производных карбоновых кислот. Кислотный и щелочной гидролиз. Реакции ацилирования спиртов (этерификации), аминов и тиолов. Ацилирующие реагенты (сложные эфиры, сложные тиоэфиры, ацилфосфаты). Их сравнительная активность. Сложные тиоэфиры и ацилфосфаты как макроэргические соединения. Реакции производных карбоновых кислот, связанные с повышенной СН-кислотностью <math>\alpha</math>-углеродного атома карбоксилирование, конденсация сложных тиоэфиров, реакции декарбоксилирования и распада <math>\beta</math>-кетозэфиров)</p>
--	--	--	--

#### 4. Тематический план дисциплины

##### 4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем

№ п/п	Виды учебных занятий/ форма промеж. аттестации	Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименование разделов (модулей) Порядковые номера и наименование тем (модулей) модулей. Темы учебных занятий	Количество часов	Виды текущего контроля успеваемости	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации ***					
					КП	А	ОП	ТЭ	ЛР	ОК
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>1 семестр</b>										
		<i>Раздел 1. Общая химия</i>								
		<i>Тема 1. Введение</i>								
1	ЛЗ	<i>Введение: Химия и медицина. Химия в</i>	1	Д	+					

		<i>системе медицинского образования</i>								
2	ЛЗ	<i>Введение. Способы выражения содержания растворенного вещества в растворе</i>	3	Т	+	+		+		
3	ЛПЗ	<i>Коллигативные свойства растворов. Осмос</i>	3	Т	+	+		+	+	
		<b>Тема 2. Химическая термодинамика</b>								
4	ЛЗ	<i>Введение в химическую термодинамику. Термодинамика химического равновесия. Химическая кинетика</i>	1	Д	+					
5	ЛПЗ	<i>Основы химической термодинамики</i>	3	Т	+	+		+	+	
6	ЛПЗ	<i>Химическое равновесие. Химическая кинетика</i>	3	Т	+	+		+	+	
		<b>Тема 3. Учение о растворах. Равновесия в водных растворах электролитов. Поверхностные явления</b>								
7	ЛЗ	<i>Потенциалы и ЭДС. Равновесия в водных растворах электролитов. Протолитические равновесия. Расчет рН растворов электролитов</i>	2	Д	+					
8	ЛЗ	<i>Буферные системы. Равновесия в растворах комплексных соединений. Гетерогенные равновесия</i>	2	Д	+					
9	ЛЗ	<i>Поверхностные явления. Ультрамикроретерогенные (коллоидные) системы, коагуляция</i>	2	Д	+					
10	ЛПЗ	<i>Электродные, восстановительные и мембранные потенциалы. Направление окислительно-восстановительного процесса. Протолитические равновесия. рН в растворах слабых кислот и оснований, солей</i>	3	Т	+	+		+	+	
11	ЛПЗ	<i>Буферные системы</i>	3	Т	+	+		+	+	
12	ЛПЗ	<i>Гетерогенные равновесия газ-раствор и осадок-раствор. Равновесия в растворах комплексных соединений</i>	3	Т	+	+		+	+	
13	ЛПЗ	<i>Поверхностное натяжение и адсорбция</i>	3	Т	+	+		+	+	
14	ЛПЗ	<i>Ультрамикроретерогенные системы, их образование и коагуляция</i>	3	Т	+	+		+	+	

15	К	Текущий рубежный (модульный контроль). Общая химия	3	Р	+			+		+
		<b>Раздел 2. Биоорганическая химия</b>								
		<b>Тема 4. Теоретические основы биоорганической химии</b>								
16	ЛЗ	Электронное строение органических соединений. Кислотно-основные свойства	2	Д	+					
17	ЛЗ	Основные закономерности протекания органических реакций. Свободно-радикальные процессы	2	Д	+					
18	ЛЗ	Электрофильные реакции. Реакционная способность соединений с $\sigma$ -связью углерод-гетероатом. Реакции $S_N$ и $E$	2	Д	+					
19	ЛЗ	Реакционная способность соединений с карбонильной группой	2	Д	+					
20	ЛЗ	Биологически важные окислительно-восстановительные реакции органических соединений	2	Д	+					
21	ПЗ	Классификация и номенклатура органических соединений	3	Т	+	+	+	+		
22	ПЗ	Электронное строение органических соединений и кислотно-основные свойства	3	Т	+	+	+	+		
23	ПЗ	Радикальные и электрофильные реакции	3	Т	+	+	+	+		
24	ПЗ	Свойства соединений с $\sigma$ -связью углерод-гетероатом	3	Т	+	+	+	+		
25	ЛПЗ	Альдегиды и кетоны	3	Т	+	+			+	
26	ПЗ	Карбоновые кислоты и их функциональные производные	3	Т	+	+	+	+		
27	К	Текущий рубежный (модульный контроль). Биоорганическая химия	3	Р	+			+		+
28	К	Итоговый контроль по разделам 1 и 2	3	И	+			+		
		<b>Всего за семестр:</b>	72							
		<b>Всего по дисциплине:</b>	72							

### Условные обозначения:

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации

Виды учебных занятий, формы промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
	Лекционное занятие	Лекция
Семинарское занятие	Семинар	СЗ
Практическое занятие	Практическое	ПЗ
Практикум	Практикум	П
Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое	ЛПЗ
Лабораторная работа	Лабораторная работа	ЛР
Клинико-практические занятия	Клинико-практическое	КПЗ
Специализированное занятие	Специализированное	СЗ
Комбинированное занятие	Комбинированное	КЗ
Коллоквиум	Коллоквиум	К
Контрольная работа	Контр. работа	КР
Итоговое занятие	Итоговое	ИЗ
Групповая консультация	Групп. консультация	КС
Конференция	Конференция	Конф.
Защита курсовой работы	Защита курсовой работы	ЗКР
Экзамен	Экзамен	Э

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме.
Текущий рубежный (модульный) контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины
Текущий итоговый контроль	Итоговый	И	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам, модулям) дисциплины

Формы проведения текущего контроля успеваемости



и промежуточной аттестации обучающихся /виды работы обучающихся

<b>№</b>	<b>Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (ФТКУ)</b>	<b>Техническое и сокращённое наименование</b>		<b>Виды работы обучающихся (ВРО)</b>	<b>Типы контроля</b>
1	Контроль присутствия (КП)	Присутствие	КП	Присутствие	Присутствие
2	Учет активности (А)	Активность	А	Работа на занятии по теме	Участие
3	Опрос устный (ОУ)	Опрос устный	ОУ	Выполнение задания в устной форме	Выполнение обязательно
4	Опрос письменный (ОП)	Опрос письменный	ОП	Выполнение задания в письменной форме	Выполнение обязательно
5	Опрос комбинированный (ОК)	Опрос комбинированный	ОК	Выполнение заданий в устной и письменной форме	Выполнение обязательно
6	Тестирование в электронной форме (ТЭ)	Тестирование	ТЭ	Выполнение тестового задания в электронной форме	Выполнение обязательно
7	Проверка реферата (ПР)	Реферат	ПР	Написание (защита) реферата	Выполнение обязательно
8	Проверка лабораторной работы (ЛР)	Лабораторная работа	ЛР	Выполнение (защита) лабораторной работы	Выполнение обязательно
9	Подготовка учебной истории болезни (ИБ)	История болезни	ИБ	Написание (защита) учебной истории болезни	Выполнение обязательно
10	Решение практической (ситуационной) задачи (РЗ)	Практическая задача	РЗ	Решение практической (ситуационной) задачи	Выполнение обязательно
11	Подготовка курсовой работы (ПКР)	Курсовая работа	ПКР	Выполнение (защита) курсовой работы	Выполнение обязательно
12	Клинико-практическая работа (КПР)	Клинико-практическая работа	КПР	Выполнение клинико-практической	Выполнение обязательно

				работы	
13	Проверка конспекта (ПК)	Конспект	ПК	Подготовка конспекта	Выполнение обязательно
14	Проверка контрольных нормативов (ПКН)	Проверка нормативов	ПКН	Сдача контрольных нормативов	Выполнение обязательно
15	Проверка отчета (ПО)	Отчет	ПО	Подготовка отчета	Выполнение обязательно
16	Контроль выполнения домашнего задания (ДЗ)	Контроль самостоятельно й работы	ДЗ	Выполнение домашнего задания	Выполнение обязательно, Участие
17	Контроль изучения электронных образовательных ресурсов (ИЭОР)	Контроль ИЭОР	ИЭОР	Изучения электронных образовательных ресурсов	Изучение ЭОР

#### 4.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Период обучения (семестр). Наименование раздела (модуля), тема дисциплины	Содержание самостоятельной работы обучающихся	Всего часов
1	2	3	4
1 семестр			
1.	<i>Раздел 1. Общая химия</i> <i>Тема 1. Введение</i>	Самостоятельная проработка тем: Массовая доля, молярная концентрация. Оформление и подготовка к защите лабораторной работы «Приготовление раствора NaCl с заданной массовой долей», подготовка к выполнению текущего контроля, выполнение заданий домашней работы	4
2.	<i>Раздел 1. Общая химия</i> <i>Тема 2. Химическая термодинамика</i>	Самостоятельная проработка тем: Термохимические уравнения. I начало термодинамики. Закон Гесса и следствия из него. Калорийность пищевых продуктов, Константа химического равновесия. Влияние различных факторов на состояние равновесия. Принцип Ле Шателье. Расчет равновесных и исходных концентраций. Оформление и подготовка к защите лабораторных работ «Определение стандартной энтальпии реакции нейтрализации», «Химическое равновесие и его сдвиг», подготовка к выполнению текущего контроля, выполнение заданий домашней работы	8
3.	<i>Раздел 1. Общая химия</i> <i>Тема 3. Учение о растворах. Равновесия в водных растворах электролитов.</i>	Самостоятельная проработка тем: Классификация дисперсных систем. Понижение температуры кристаллизации и повышение температуры кипения растворов. ПАВ, ПИВ, ПНВ, Особенности ферментативного катализа. Уравнение Михаэлиса –	12

	<i>Поверхностные явления</i>	Ментен, Ионная сила раствора. активность. Коэффициент активности. Электрическая проводимость растворов электролитов. Кислотно-основное состояние в организме (КОС) и основные показатели КОС. Растворимость газов. Законы Генри и Сеченова. Степень окисления, окислители и восстановители, составление уравнений ОВР. Медико-биологическая значимость коллоидных систем живого организма. Типы химической связи в комплексных соединениях, гибридизация центрального атома, пространственная конфигурация и типы изомерии комплексных молекул и ионов. Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, подготовка к выполнению текущего контроля, выполнение заданий домашней работы. Подготовка к рубежному контролю	
4.	<b>Раздел 2. Биоорганическая химия.</b>  <b>Тема 4. Теоретические основы биоорганической химии</b>	Подготовка к выполнению текущего контроля, выполнение заданий домашней работы, оформление и подготовка к защите лабораторной работы «Карбонильные соединения». Подготовка к рубежному контролю и итоговому контролю	12
<b>Итого:</b>			<b>36</b>

## 5. Организация текущего контроля успеваемости обучающихся

### 5.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости обучающихся

#### 5.1.1. Условные обозначения:

##### Типы контроля (ТК)

Типы контроля		Тип оценки
Присутствие	П	наличие события
Участие (дополнительный контроль)	У	дифференцированный
Изучение электронных образовательных ресурсов (ЭОР)	И	наличие события
Выполнение (обязательный контроль)	В	дифференцированный

##### Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)	Сокращённое наименование	Содержание
Текущий	Дисциплинирующий	Контроль посещаемости занятий

дисциплинирующий контроль		Д	обучающимся
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме.
Текущий рубежный (модульный) контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины
Текущий итоговый контроль	Итоговый	И	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам, модулям) дисциплины

### 5.1.2. Структура текущего контроля успеваемости по дисциплине

1 семестр

Виды занятий		Формы текущего контроля успеваемости (виды работы) (ФТКУ)*		ТК	ВТК	Max.	Min.	Шаг
Лекционное занятие	ЛЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	
Лабораторно-практическое занятие	ЛПЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	
		Учет активности	А	У	Т	10	0	1
		Тестирование в электронной форме	ТЭ	В	Т	10	0	1
		Выполнение лабораторной работы	ЛР	В	Т	10	0	1
		Опрос письменный	ОП	В	Т	10	0	1
Коллоквиум (рубежный (модульный) контроль)	К	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	
		Опрос комбинированный	ОК	В	Р	20	0	1
		Тестирование в электронной форме	ТЭ	В	Р	30	0	1
Коллоквиум (итоговый контроль)	К	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	
		Тестирование в электронной форме	ТЭ	В	И	50	0	1

### 5.1.3. Весовые коэффициенты текущего контроля успеваемости обучающихся (по видам контроля и видам работы)

Вид контроля	План %	Исходно		Форма контроля	ТК	План %	Исходно		Кэф.
		Баллы	%				Баллы	%	
Текущий дисциплинирующий контроль	5	27	4,96	<i>Контроль присутствия</i>	Д	5	27	4,52	0,19
Текущий тематический контроль	45	420	64,05	<i>Опрос письменный</i>	В	10	50	8,38	0,2
				<i>Учет активности</i>	У	3	150	25,1	0,02
				<i>Выполнение лабораторной работы</i>	В	22	90	15,1	0,24
				<i>Тестирование в электронной форме</i>	В	10	130	21,8	0,08
Текущий рубежный (модульный контроль)	40	100	20,66	<i>Опрос комбинированный</i>	В	16	40	6,7	0,4
				<i>Тестирование в электронной форме</i>	В	24	60	10,1	0,4
Текущий итоговый контроль	10	50	10,33	<i>Тестирование в электронной форме</i>	В	10	50	8,38	0,2
<b>Мах. кол. баллов</b>	<b>100</b>	<b>597</b>							

## 5.2. Порядок текущего контроля успеваемости обучающихся (критерии, показатели и порядок текущего контроля успеваемости обучающихся)

Критерии, показатели и порядок балльно-рейтинговой системы текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) устанавливается Положением о балльно-рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями (при наличии).

## **6. Организация промежуточной аттестации обучающихся**

1 семестр

- 1) Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану – зачет.
- 2) Форма организации промежуточной аттестации: на основании семестрового рейтинга

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**7.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (по периодам освоения образовательной программы) – согласно п. 1.3. настоящей рабочей программы дисциплины (модуля).**

**7.2. Критерии, показатели и порядок промежуточной аттестации обучающихся с использованием балльно-рейтинговой системы. Порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок.**

1 семестр

### **Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине в форме зачёта**

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) в форме зачёта проводится на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестре, в соответствии с расписанием занятий по дисциплине, как правило на последнем занятии.

Время на подготовку к промежуточной аттестации не выделяется.

Критерии, показатели и порядок балльно-рейтинговой системы текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) устанавливается Положением о балльно-рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями (при наличии)

Условные обозначения:

Типы контроля (ТК)

Типы контроля		Тип оценки
Присутствие	П	наличие события
Выполнение (обязательный контроль)	В	дифференцированный

## **8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины**

Обучение складывается из аудиторных занятий, включающих лекционный курс и лабораторно-практические и практические занятия, коллоквиумы и самостоятельной

работы.

Основное учебное время выделяется на лабораторно-практические занятия, на которых отрабатываются решения ситуационных задач, выполняются лабораторные работы с закреплением практических навыков, выполняется текущий, рубежный и итоговый контроль.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к практическим занятиям и включает изучение специальной литературы по теме (рекомендованные учебники, методические пособия), выполнение домашнего задания, оформление лабораторной работы. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение. Каждый обучающийся обеспечивается доступом к электронно-библиотечной системе, библиотечным фондам кафедры и университета.

По каждому разделу на кафедре разработаны методические рекомендации для студентов, а также методические указания для преподавателей.

Текущий контроль знаний студентов определяется тестированием и выполнением контрольных работ.

Усвоение предмета определяется устным опросом в ходе лабораторно-практических занятий при решении типовых ситуационных задач, выполнения и защиты лабораторных работ, рубежного контроля.

В конце курса предусматривается проведение итогового тестового контроля по всем пройденным темам в виде компьютерного тестирования.

## 9. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

### 9.1. Основная и дополнительная литература по дисциплине:

#### 9.1.1. Основная литература:

№ п/п	Наименование	Автор	Год и место издания	Используется при изучении разделов (тем)	Семестр	Наличие литературы	
						В библиотеке	
						Кол. экз.	Электр. адрес ресурса
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Общая химия	Попков В. А., Пузаков С. А.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010	1	1	940, удаленный доступ	<a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp</a>
2.	Курс коллоидной химии для медицинских ВУЗов	Сергеев В.Н.	М. Медицинское информационное агентство, 2012	1	1	1360	
3.	Биоорганическая химия	Тюкавкина Н. А., Бауков Ю. И, Зурабян С.Э.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010	2	1	1160	

4.	Биоорганическая химия	Тюкавкина Н. А., Бауков Ю. И, Зурабян С.Э.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014	2	1	удаленный доступ	<a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp</a>
5.	Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии	Под ред. Тюкавкиной Н.А.	М.: Дрофа, 2009	2	1	917	

### 9.1.2. Дополнительная литература:

№ п/п	Наименование	Автор	Год и место издания	Используется при изучении и разделов	Семестр	Наличие доп. литературы			
						В библиотеке		На кафедре	
						Кол. экз.	Электр. адрес ресурса	Кол. экз.	В т.ч. в электр. виде
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Биофизическая и бионеорганическая химия	Ленский А. С., Белавин И.Ю.Былик ин С.А.	М.: Медицинское информационное агентство, 2008	1	1	960	10	10	

### 9.2. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. Сайт кафедры химии РНИМУ: <http://www.rsmu.ru/> → кафедры → лечебный факультет → кафедра химии
2. Википедия — информация по всем разделам химии и смежных дисциплин <http://ru.wikipedia.org/wiki/> (на русском языке)
3. Алхимиков нет — справочная и учебная информация по общей химии <http://www.alhimikov.net/> (на русском языке)
4. TheBlueBook — официальное руководство IUPAC по номенклатуре <http://www.acdlabs.com/iupac/nomenclature/> (на английском языке)

### 9.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при наличии);

1. Автоматизированная образовательная среда университета.
2. Балльно-рейтинговая система контроля качества освоения образовательной программы в автоматизированной образовательной системе Университета



#### **9.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.
2. Доски аудиторные, ученические столы, ученические стулья.
3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.
4. Вытяжные шкафы, рабочие столы, химическая посуда и оборудование, сейфы, шкафы для хранения малогабаритного лабораторного оборудования, шкафы для хранения реактивов
5. Лаборатории для проведения лабораторно – практических занятий и для выполнения студентами экспериментальных работ, предусмотренных в лабораторном практикуме.
6. Оснащение лабораторий: кондуктометры, колориметры, рН-метры, УФ-спектрофотометры, ИК- спектрофотометры, газожидкостный хроматограф, жидкостный хроматограф, оборудование для тонкослойной хроматографии, титраторы, рефрактометры, поляриметры, калориметры, аналитические весы, муфельные печи, сушильные шкафы, наборы реактивов и химической посуды.
7. Компьютеры с выходом в Интернет и периферия для подготовки преподавателями учебных материалов.
8. Оверхед-проекторы, мультимедиа-проекторы, ноутбуки.
9. Комплекты мультимедийных презентаций и лекционных слайдов, разработанные на кафедре.
10. Демонстрационные таблицы и плакаты по основным разделам программы.
11. Шаростержневые модели для построения молекулярных моделей органических соединений.

#### **Приложения:**

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине.
2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Заведующий кафедрой /Негребецкий В.В./

	Содержание	Стр.
1.	Общие положения	4
2.	Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость	7
3.	Содержание дисциплины	8
4.	Тематический план дисциплины	13
5.	Организация текущего контроля успеваемости обучающихся	19
6.	Организация промежуточной аттестации обучающихся	22
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	22
8.	Методические указания обучающимся по освоению дисциплины	22
9.	Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины	23
	Приложения:	
1)	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю).	
2)	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).	

**Сведения об изменениях в рабочей программе дисциплины**  
**Химия**

для образовательной программы высшего образования - программы специалитета по специальности 31.05.01 Лечебное дело на \_\_\_\_\_ учебный год.

Рабочая программа дисциплины с изменениями рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химии лечебного факультета (Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.).

Изменения внесены в п.

Заведующий кафедрой /Негребецкий В.В./