

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

"Красноярский государственный медицинский университет  
имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого"

Министерства здравоохранения Российской Федерации

Медико-психолого-фармацевтический факультет

Кафедра биологической химии с курсами медицинской, фармацевтической и токсикологической  
химии

## **АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **"Неорганическая и органическая химия"**

уровень специалитета

очная форма обучения

срок освоения ОПОП ВО - 6 лет

2023 год

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Красноярский государственный медицинский университет  
имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого"  
Министерства здравоохранения Российской Федерации



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной,  
воспитательной работе  
и молодежной политике  
д.м.н., доцент  
И.А. Соловьева

**27 июня 2023**

## **АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

Дисциплины «Неорганическая и органическая химия»

Для ОПОП ВО по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика. Направленность (профиль): Медицинская биофизика

Уровень специалитета

Очная форма обучения

Срок освоения ОПОП ВО - 6 лет

Медико-психолого-фармацевтический факультет

Кафедра биологической химии с курсами медицинской, фармацевтической и токсикологической химии

Курс - I

Семестр - I

Лекции - 22 час.

Лабораторные работы - 51 час.

Самостоятельная работа - 35 час.

Зачет с оценкой - I семестр

Всего часов - 108

Трудоемкость дисциплины - 3 ЗЕ

2023 год


При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации 13 августа 2020 № 1002.


2) Учебный план по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика, утвержденный Ученым Советом ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России (протокол № 5 от 17 мая 2023 г.).

3) Стандарт организации «Учебно-методический комплекс дисциплины (модуля). Часть I. Рабочая программа дисциплины (модуля). СТО СМК 8.3.05-21. Выпуск 3.»


Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры (протокол № 9 от 16 июня 2023 г.)

Заведующий кафедрой биологической химии с курсами медицинской, фармацевтической и токсикологической химии  д.м.н. Малиновская Н.А.

Согласовано:

Декан  к.б.н. Шадрин К.В.

26 июня 2023 г.

Председатель методической комиссии по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика  к.ф.-м.н., доцент Романова Н.Ю.

Программа заслушана и утверждена на заседании ЦКМС (протокол № 12 от 27 июня 2023 г.)

Председатель ЦКМС  д.м.н., доцент Соловьева И.А.

**Авторы:**

- к.х.н. Битюцкая Т.А.

## 1. Вводная часть

### 1.1. Планируемые результаты освоения образовательной программы по дисциплине

Цель освоения дисциплины "Неорганическая и органическая химия" состоит в формировании системного подхода при изучении курса неорганической и органической химии, базирующегося на понимании сущности физико-химических процессов, механизмов взаимодействия веществ, происходящих в организме человека на клеточном и молекулярном уровнях, а также взаимодействия живого организма с окружающей средой, умении выполнять расчеты параметров химических процессов, проводить эксперимент на определенные функциональные группы веществ.

### 1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

1.2.1. Дисциплина «Неорганическая и органическая химия» относится к блоку Б1 - «Дисциплины (модули)».

#### Химия (школьный курс)

**Знания:** строения атома; периодического закона и периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева; природы химической связи, ковалентной связи; свойств ковалентной связи, ионной связи, водородной связи; закономерностей протекания химических реакций; факторов, влияющих на скорость химических реакций; химического равновесия и принципа Ле Шателье; классификации растворов; способов выражения концентраций растворов; электролитической диссоциации, электролитов и неэлектролитов; обменных реакции в растворах; окислительно-восстановительных реакций; понятий окислитель и восстановитель, степень окисления; свойств простых веществ: металлов и неметаллов; классификации неорганических веществ: оксидов, гидроксидов, солей; гидролиза солей. Теории химического строения органических веществ А.М. Бутлерова; классификации реакций в органической химии; строения и свойств углеводородов (алкенов, аренов), кислородсодержащих (спирты, фенолы, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты, жиры) и азотсодержащих (амины, аминокислоты) органических веществ; техники безопасности при работе в химической лаборатории.

**Умения:** давать характеристику атома по его положению в таблице Менделеева; составлять электронную конфигурацию атома; определять типы связей в неорганических и органических соединениях, определять принадлежность вещества к определенному классу; определять степени окисления атомов в молекулах; составлять уравнения обменных (полные и сокращенные ионные уравнения) и окислительно-восстановительных реакций; рассчитывать массовую долю растворенного вещества в растворе; проводить расчеты по уравнению реакции; рассчитывать количество вещества (моль); называть органические вещества по международной номенклатуре ИЮПАК.

**Навыки:** конспектирования лекций; использования учебной литературы и ресурсов интернет для поиска необходимой информации; представления химической информации в виде таблиц и схем (обработка и систематизация); безопасной работы в химической лаборатории с химической посудой, реактивами (кислотами, щелочами, горючими веществами), спиртовками, нагревательными приборами.

**2.2. Разделы дисциплины (модуля), компетенции и индикаторы их достижения, формируемые при изучении**

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Темы разделов дисциплины	Код формируемой компетенции	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3	4	5
1.	Учение о растворах. Основы количественного анализа. Протолитические, гетерогенные, лигандообменные, окислительно-восстановительные процессы и равновесия.			
		Растворы и процессы, происходящие в растворах. Протолитическая теория кислот и оснований. Константа кислотности и основности как силовой показатель сопряженной протолитической пары. Связь между константой кислотности и константой основности в сопряженной протолитической паре. Протолитические реакции. Автопротолиз воды. Константа автопротолиза воды. Водородный показатель. Конкуренция за протон: изолированное и совмещенное протолитические равновесия. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Расчет pH водных растворов кислот, оснований и солей.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Растворы. Способы выражения концентраций растворов. Закон эквивалентов и его использование в расчетах в титриметрическом анализе.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Буферная система как сопряженная протолитическая пара. Механизм действия протолитических буферных систем. Расчет pH буферных растворов. Зона буферного действия и буферная емкость. Буферные системы крови: гидрокарбонатная, фосфатная, гемоглобиновая, протеиновая. Понятие о кислотно-основном состоянии организма. Ацидозы и алкалозы.	ОПК-1	ОПК-1.2

		<p>Метод нейтрализации. Теоретические основы. Применение в медицине. Расчет рН растворов кислот и оснований. Основная реакция метода, рабочие растворы. Точка эквивалентности и выбор индикатора. Лабораторная работа: «Уточнение концентрации раствора NaOH по титрованному раствору щавелевой кислоты. Определение кислотности желудочного сока».</p>	ОПК-1	ОПК-1.2
		<p>Буферные растворы. Состав и механизм действия буферных растворов, уравнение Гендерсона-Гассельбаха. Буферные системы крови. Нарушения кислотно-основного равновесия в организме: ацидозы и алкалозы. Лабораторная работа: «Приготовление буферного раствора с заданным значением рН, оценка влияния разбавления на рН буферного раствора. Определение буферной емкости сыворотки крови».</p>	ОПК-1	ОПК-1.2
		<p>Окислительно-восстановительные реакции. Сравнительная сила окислителей и восстановителей. Прогнозирование направления редокс-процессов по величинам редокс-потенциалов. Токсическое действие окислителей (нитраты, нитриты, оксиды азота). Обезвреживание кислорода, пероксида водорода и супероксид-иона. Применение редокс-реакций для детоксикации.</p>	ОПК-1	ОПК-1.2
		<p>Окислительно-восстановительные реакции. Перманганатометрия. Рабочие растворы, индикаторы, условия метода, применение. Лабораторная работа: «Определение точной концентрации фармакопейного препарата раствора пероксида водорода».</p>	ОПК-1	ОПК-1.2
		<p>Коллигативные свойства растворов. Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов и электролитов. Закон Рауля и следствия из него; понижение температуры кристаллизации и повышение температуры кипения растворов в сравнении с чистым растворителем. Изотонический коэффициент Вант-Гоффа для растворов электролитов. Осмос, осмотическое давление. Осмос в биологических системах. Онкотическое давление.</p>	ОПК-1	ОПК-1.2

		Комплексные соединения. Комплексные соединения. Константы нестойкости и устойчивости комплексов. Комплексометрия как метод титриметрического анализа. Внутриклеточные соединения. Представления о строении биоклеточных соединений (гемоглобин).	ОПК-1	ОПК-1.2
		Контрольная работа №1 Теория нейтрализации и буферные растворы. Окислительно-восстановительные реакции. Перманганатометрия.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Гетерогенные процессы и равновесия в растворах. Основные понятия и теоретические основы. Условия образования и растворения осадков. Гетерогенные равновесия в растворах, связанные с процессом кристаллизации. Гетерогенные равновесия в живых системах. Реакции, лежащие в основе образования неорганического вещества костной ткани. Реакции, лежащие в основе образования конкрементов: уратов, оксалатов, карбонатов.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Контрольная работа №2. Коллигативные свойства растворов, комплексные соединения, гетерогенные равновесия в растворах, связанные с процессом кристаллизации.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Кислотные и основные свойства органических веществ. Теории кислот и оснований (Бренстеда-Лоури, Льюиса). Количественное и качественное сравнение силы кислот и оснований Бренстеда. Лабораторная работа: Определение концентрации теофиллина в фармакопейном препарате зупфиллине методом нейтрализации.	ОПК-1	ОПК-1.2
2.	Основы строения органических веществ.			
		Взаимное влияние атомов в органических молекулах. Основы реакционной способности органических веществ. Сопряжение, ароматичность, электронные эффекты. Классификация реакций и реагентов. Факторы, определяющие реакционную способность органических веществ.	ОПК-1	ОПК-1.2

		Основы строения органических веществ. Классификация и номенклатура органических веществ. Электронное строение атомов-органогенов и химических связей. Принципы формирования молекул. Гибридизация атомных орбиталей.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Взаимное влияние атомов в органических молекулах Сопряжение. Виды сопряженных систем. Критерии ароматичности. Электронные эффекты - индуктивный и мезомерный.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Контрольная работа №3. Строение и свойства основных классов органических соединений.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Зачетное занятие. Строение и свойства монофункциональных органических соединений (строение, свойства, участие в функционировании живых систем).	ОПК-1	ОПК-1.2
3.	Биологически активные низкомолекулярные органические вещества (строение, свойства, участие в функционировании живых систем).			
		Введение в органическую химию. Электронное строение атома. Химическая связь.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Углеводороды. Строение и реакционная способность ненасыщенных углеводородов (алкенов и аренов).	ОПК-1	ОПК-1.2
		Реакционная способность соединений с одной одновалентной функцией. Реакционная способность соединений с одной одновалентной функцией (галогенопроизводных, спиртов, тиолов, простых эфиров, сульфидов, аминов). Кислоты и основания Бренстеда. Реакции нуклеофильного замещения у тетрагонального атома углерода ( $S_N$ и $CSP3$ ) и конкурентные им реакции элиминирования (E).	ОПК-1	ОПК-1.2
		Строение и свойства карбонильных соединений. Реакции нуклеофильного присоединения (AN) и присоединения-отщепления ( $AN \rightarrow E$ ) у тригонального атома углерода альдегидов и кетонов. Реакции нуклеофильного замещения у карбоновых кислот и их производных.	ОПК-1	ОПК-1.2



		<p>Реакционная способность соединений с одной одновалентной функцией (галогенпроизводных, спиртов, а также простых эфиров, тиолов, сульфидов, аминов). Реакции нуклеофильного замещения у тетрагонального атома углерода (<math>S_N</math> у <math>Csp^3</math>) и конкурентные им реакции элиминирования (<math>E</math>). Лабораторная работа: Реакция этерификации (получение этилацетата), качественные реакции на многоатомные спирты (взаимодействие с гидроксидом меди(II)).</p>	ОПК-1	ОПК-1.2
		<p>Реакционная способность карбонильных соединений. Реакции нуклеофильного присоединения (<math>AN</math>) и присоединения-отщепления (<math>AN \rightarrow E</math>) у тригонального атома углерода (<math>CSP^2</math>) альдегидов и кетонов. Реакционная способность карбоновых кислот и их функциональных производных. Реакции <math>S_N</math> у тригонального атома углерода. Лабораторная работа: Качественные реакции на карбонильную группу. Отношение альдегидов и кетонов к окислению. Окисление формальдегида гидроксидом меди (II). Получение 2,4-динитрофенилгидразона формальдегида и ацетона. Реакции обнаружения ацетатов и бензоатов</p>	ОПК-1	ОПК-1.2