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

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

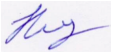
При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

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 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 № 10 от 16 июня 2023 г.)

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

Согласовано:

Декан д.м.н., доцент Наркевич А.Н.

19 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 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Метод нейтрализации. Теоретические основы. Применение в медицине. Расчет pH 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». | ОПК-1 | ОПК-1.2 |
| | | 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 pH, оценка влияния разбавления на pH буферного раствора. Определение буферной емкости сыворотки крови. | ОПК-1 | ОПК-1.2 |
| | | 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. | ОПК-1 | ОПК-1.2 |
| | | Окислительно-восстановительные реакции. Перманганатометрия. Рабочие растворы, индикаторы, условия метода, применение. Лабораторная работа: «Определение точной концентрации фармакопейного препарата раствора пероксида водорода». | ОПК-1 | ОПК-1.2 |
| | | 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. | ОПК-1 | ОПК-1.2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Комплексные соединения. Комплексные соединения. Константы нестойкости и устойчивости комплексов. Комплексонометрия как метод титриметричского анализа. Внутрикомплексные соединения. Представления о строении биокомплексных 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 эуфиллине 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 (SN у 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 → E) у тригонального атома углерода альдегидов и кетонов. Реакции нуклеофильного замещения у карбоновых кислот и их производных. | ОПК-1 | ОПК-1.2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Реакционная способность соединений с одной одновалентной функцией (галогенпроизводных, спиртов, а также простых эфиров, тиолов, сульфидов, аминов). Реакции нуклеофильного замещения у тетрагонального атома углерода (SN у Csp3) и конкурентные им реакции элиминирования (E). Лабораторная работа: Реакция этерификации (получение этилацетата), качественные реакции на многоатомные спирты (взаимодействие с гидроксидом меди(II)). | ОПК-1 | ОПК-1.2 |
| | | Реакционная способность карбонильных соединений. Реакции нуклеофильного присоединения (AN) и присоединения-отщепления (AN → E) у тригонального атома углерода (CSP2) альдегидов и кетонов.Реакционная способность карбоновых кислот и их функциональных производных. Реакции SN 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 | ОПК-1 | ОПК-1.2 |