

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

Лечебный факультет

Кафедра биологической химии с курсами медицинской, фармацевтической и токсикологической  
химии

## **АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**"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 «Химия»

Для ОПОП ВО по специальности 31.05.01 Лечебное дело. Направленность (профиль):  
Клиническая медицина с курсом межкультурной коммуникации

Уровень специалитета

Очная форма обучения

Срок освоения ОПОП ВО - 6 лет

Лечебный факультет

Кафедра биологической химии с курсами медицинской, фармацевтической и  
токсикологической химии

Курс - I

Семестр - I, II

Лекции - 24 час.

Лабораторные работы - 64 час.

Самостоятельная работа - 56 час.

Экзамен - II семестр (36 ч.)

Всего часов - 180

Трудоемкость дисциплины - 5 ЗЕ

2023 год

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО по специальности 31.05.01 Лечебное дело, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации 12 августа 2020 № 988.

2) Учебный план по специальности 31.05.01 Лечебное дело, 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 лечебного факультета  к.фарм.н. Харитонов Е.В.

26 июня 2023 г.

председатель методической комиссии по специальности 31.05.01 Лечебное дело  Коновалов В.Н.

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

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

**Авторы:**

- Мосягина А.И.

## 1. Вводная часть

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

Цель освоения дисциплины "Химия" состоит в овладении знаниями строения и закономерностей химического поведения основных классов веществ и систем, лежащих в основе процессов жизнедеятельности, а также принципами взаимодействия живого организма с окружающей средой, выполнения расчетов параметров физико-химических процессов, выбора метода исследования и проведения эксперимента на определенные функциональные группы веществ в соответствии с установленными требованиями и стандартами.

### 1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

1.2.1. Дисциплина «Химия» относится к блоку Б1 - «Дисциплины (модули)».

#### Химия (школьный курс)

**Знания:** важнейших химических понятий (вещество, химический элемент, атом, молекула, моль, молекулярная масса, углеродный скелет, функциональная группа, химическая реакция, классификация реакций, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, валентность, степень окисления); основных законов химии (сохранения массы веществ, периодического закона); основных теорий химии (химической связи, электролитической диссоциации, строения органических соединений); важнейших веществ (серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; щёлочи, аммиак, метан, этилен, ацетилен, бензол, этанол, жиры, мыла, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, белки).

**Умения:** называть изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре; определять валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к различным классам органических соединений; типы химических реакций. Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения, природу химической связи (ионной, ковалентной), зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов; закономерности изменения свойств элементов в пределах малых периодов и главных подгрупп; характеризовать химические элементы (от водорода до кальция) на основе их положения в Периодической системе Д.И. Менделеева и особенностей строения их атомов; описывать общие химические свойства основных классов неорганических соединений; обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием, распознавать опытным путём углекислый газ, аммиак, растворы кислот и щелочей, хлорид-, сульфат-, карбонат-ионы; вычислять: массовую долю вещества в растворе; количество вещества, объём или массу по количеству вещества, объёму или массе реагентов или продуктов реакции; объяснять химические явления, происходящие в природе, быту и на производстве; проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и её представления в различных формах.

**Навыки:** определять возможность протекания химических превращений в различных условиях и оценивать их последствия; оценивать влияние химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы; экологически грамотно вести себя в окружающей среде; владеть правилами безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием; владеть приемами приготовления растворов заданной концентрации в быту и на производстве; давать критическую оценку достоверности химической информации, поступающей из разных источников.

#### Биология (школьный курс)

**Знания:** основных положений клеточной теории; обмена веществ и превращения энергии в клетке;

особенности строения биологических объектов: клетки (химический состав и строение); генов, хромосом, вирусов; одноклеточных и многоклеточных организмов.

**Умения:** приводить примеры значения современных достижений в области биотехнологии, приводить доказательства единства живой и неживой природы, отрицательного влияния алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие зародыша человека; доказательства родства человека с млекопитающими животными, влияния мутагенов на организм человека, влияния экологических факторов на организмы, взаимосвязи организмов и окружающей среды; оценивать последствия влияния мутагенов на организм, последствия собственной деятельности в окружающей среде; выявлять мутагены в окружающей среде (косвенно); устанавливать взаимосвязи строения и функций молекул в клетке, строения и функций органоидов клетки; самостоятельно находить информацию в разных источниках (в том числе сети Интернет, средствах массовой информации), анализировать, оценивать и использовать биологическую информацию; грамотно оформлять результаты биологических исследований.

**Навыки:** обосновывать и соблюдать правила поведения в окружающей среде, меры профилактики распространения вирусных (в том числе ВИЧ-инфекции) и других заболеваний, стрессов, вредных привычек (курение, алкоголизм, наркомания); оказывать первую помощь при простудных и других заболеваниях, отравлении пищевыми продуктами; определять собственную позицию по отношению к экологическим проблемам, поведению в природной среде.

### **Физика (школьный курс)**

**Знания:** основных положений молекулярно-кинетической теории (МКТ); основных уравнений молекулярно-кинетической теории идеального газа (уравнение Менделеева – Клапейрона); состояния вещества; способов сравнения газов, жидкостей и твердых тел, кристаллических и аморфных тел; способов обнаружения поверхностного натяжения, явлений смачивания, капиллярности; фазовых переходов (плавление и кристаллизация); закона сохранения энергии; смысла первого закона термодинамики; термодинамического смысла понятия работы; вычисления работы при изобарном процессе; физического смысла молярной газовой постоянной; смысла понятия внутренней энергии; следствия из первого закона термодинамики; процессов испарения и конденсации, удельной теплоты парообразования; зависимости скорости испарения от площади поверхности, температуры, движения воздуха, охлаждения жидкости при испарении, кипения воды при пониженном давлении; атомных спектров и теории Бора; условий их получения; спектральных аппаратов, спектрального анализа; спектроскопа, роли спектрального анализа в науке и технике.

**Умения:** приводить опытные доказательства основных положений МКТ (масса и размеры молекул, количество вещества, относительная молекулярная масса, молярная масса, число Авогадро, смысл понятия давление газа, связь давления со средней кинетической энергией молекул; смысл понятия температура – мера средней кинетической энергии, физический смысл постоянной Больцмана; молекулярная картина испарения, кипения); отражать зависимость между макроскопическими параметрами ( $p$ ,  $V$ ,  $T$ ), характеризующими состояние газа; объяснять свойства вещества, процессы испарения и конденсации на основе МКТ, явления поверхностного натяжения, смачивания и капиллярности; различать спектры излучения и поглощения

**Навыки:** применять полученные знания для решения задач (в том числе задач на первый закон термодинамики), указывать причинно-следственные связи между физическими величинами; владеть способами наблюдения за процессами плавления и кристаллизации

### **Математика (школьный курс)**

**Знания:** арифметических действий; решения уравнений с одним неизвестным, решения системы двух уравнений с двумя неизвестными, вычисления процентов, записи дробных чисел,

логарифмирования, понятия о функциях, построения графиков

**Умения:** выполнять арифметические действия, находить значение корня натуральной степени, логарифма; проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; строить графики изученных функций; описывать по графику и по формуле поведение и свойства функции; использовать приобретённые знания в практической деятельности: для описания с помощью функций различных зависимостей.

**Навыки:** приемов использования оценок и прикидок при практических расчетах; приемов практических расчетов по формулам, содержащим степени, логарифмы; приемов решения уравнений, простейших систем уравнений, используя свойства функций и графиков; нахождения по графику функции наибольшего и наименьшего значения; вычисления среднеарифметического значения.

## 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			
		Количественная характеристика растворов Понятие о химии. Техника безопасности в химической лаборатории. Способы выражения концентрации растворов (процентная, молярная, моляльная, эквивалентная, титр), их взаимосвязь. Эквивалент, эквивалентное число, фактор эквивалентности.	ОПК-5	ОПК-5.2
		Кислотность среды растворов Кислотно-основные теории кислот и оснований. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури. Показатели кислотности рН и основности рОН растворов, их взаимосвязь. рКа и рКв. Расчет рН растворов сильных и слабых кислот и оснований. Шкала кислотности. Принцип действия кислотно-основных индикаторов.	ОПК-5	ОПК-5.2
		Буферная система как сопряжённая протолитическая пара Состав и механизм действия буферных растворов, уравнение Гендерсона-Гассельбаха. Буферные системы крови. Нарушения кислотно-основного равновесия в организме: ацидозы и алкалозы. Лабораторная работа №1 «Кислотно-основные буферные растворы»	ОПК-5, ОПК-5	ОПК-5.1, ОПК-5.2
		Коллигативные свойства растворов. Осмос Законы Рауля. Осмос и осмотическое давление. Осмотическое давление плазмы крови. Закон Вант-Гоффа. Отклонения растворов электролитов от законов Рауля и Вант-Гоффа, изотонический коэффициент, тоничность растворов, физиологические растворы, применяемые в медицине, плазмолиз и гемолиз клеток.	ОПК-5, ОПК-5	ОПК-5.1, ОПК-5.2
		Дисперсные системы и растворы. Коллоидные растворы Понятия дисперсных систем и растворов, их классификация. Истинные растворы, коллоидные растворы. Строение мицелл в лиофобных коллоидных растворах. Устойчивость коллоидных систем. Коагуляция коллоидных систем. Коагуляционные явления в процессе свертывания крови.	ОПК-5, ОПК-5	ОПК-5.1, ОПК-5.2
		Контрольная работа №1. Учение о растворах Растворы. Буферные растворы. Коллоидные растворы. Кислотно-основные теории в химии. Коллигативные свойства растворов и осмотические явления. Концентрация раствора, кислотность среды растворов.	ОПК-5, ОПК-5	ОПК-5.1, ОПК-5.2

		Методы титриметрического анализа. Метод нейтрализации Классификация методов титриметрического анализа в зависимости от протекающей химической реакции (кислотно-основное титрование, осадительное титрование, комплексонометрическое титрование, окислительно-восстановительное титрование); их краткая характеристика, основная реакция методов. Закон эквивалентов и его использование в расчетах в титриметрическом анализе. Метод нейтрализации. Основная реакция метода, рабочие растворы, определяемые вещества. Расчеты. Точка эквивалентности и выбор индикатора.	ОПК-5	ОПК-5.2
		Контрольная работа №2. Методы титриметрического анализа: метод нейтрализации, редоксметрия, комплексонометрия. Комплексные соединения Контрольная работа №2. Методы титриметрического анализа: метод нейтрализации, редоксметрия, комплексонометрия. Комплексные соединения	ОПК-5, ОПК-5	ОПК-5.1, ОПК-5.2
		Контрольная работа №3 (по итогам занятий №12-15) Основы классификации, номенклатуры и строения органических соединений. Типы реакций и реагентов в органической химии, понятие реакционных центров.	ОПК-5, ОПК-5	ОПК-5.1, ОПК-5.2
2.	Протолитические и гетерогенные процессы и равновесия			
		Буферная система как сопряжённая протолитическая пара Состав и механизм действия буферных растворов, уравнение Гендерсона-Гассельбаха. Буферные системы крови. Нарушения кислотно-основного равновесия в организме: ацидозы и алкалозы. Лабораторная работа №1 «Кислотно-основные буферные растворы»	ОПК-5, ОПК-5	ОПК-5.1, ОПК-5.2
		Метод нейтрализации Применение метода нейтрализации в медицине и санитарии. Лабораторная работа №2 «Уточнение концентрации гидроксида натрия по щавелевой кислоте»	ОПК-5, ОПК-5	ОПК-5.1, ОПК-5.2
		Комплексные соединения. Метод комплексонометрии Строение комплексных соединений в соответствии с координационной теорией Вернера, номенклатура, константы устойчивости и нестойкости комплексов. Комплексные соединения в живых организмах и их роль (в интерактивной форме). Применение метода комплексонометрии в медицине и санитарии. Лабораторная работа №3 «Определение общей жесткости воды». Лабораторная работа №4 «Определение ионов кальция в моче».	ОПК-5, ОПК-5	ОПК-5.1, ОПК-5.2

		Методы оксидиметрии Окислительно-восстановительные реакции и их значение. Перманганато- и йодометрия. Основная реакция методов, рабочие растворы, определяемые вещества. Расчеты. Применение методов оксидиметрии в медицине. Лабораторная работа № 5 «Определение концентрации пероксида водорода»	ОПК-5	ОПК-5.2
		Контрольная работа №2. Методы титриметрического анализа: метод нейтрализации, редоксметрия, комплексонометрия. Комплексные соединения Контрольная работа №2. Методы титриметрического анализа: метод нейтрализации, редоксметрия, комплексонометрия. Комплексные соединения	ОПК-5, ОПК-5	ОПК-5.1, ОПК-5.2
		Контрольная работа №3 (по итогам занятий №12-15) Основы классификации, номенклатуры и строения органических соединений. Типы реакций и реагентов в органической химии, понятие реакционных центров.	ОПК-5, ОПК-5	ОПК-5.1, ОПК-5.2
3.	Основы строения и закономерности химического поведения органических соединений. Строение, функции и значение биомолекул			
		Биогенность химических элементов Строение органических соединений: электронная конфигурация атомов-органогенов, валентность, гибридизация, правило Тернея.	ОПК-5	ОПК-5.2
		Классификация и номенклатура органических соединений Основные подходы к классификации органических соединений, поли- и гетерофункциональные молекулы. Изомерия. Номенклатура органических соединений: международная номенклатура IUPAC, тривиальная, рациональная.	ОПК-5	ОПК-5.2
		Особенности строения органических соединений Сопряженные и ароматичные системы. Взаимное влияние атомов в молекуле.	ОПК-5	ОПК-5.2
		Типы реакций и реагентов в органической химии Типы реагентов, гомолиз и гетеролиз ковалентной связи, классификация органических реакций по направлению и участвующему реагенту. Типы реакционных центров в молекулах органических соединений. Сравнительная оценка силы кислотно-основных реакционных центров. Лабораторная работа № 6 «Кислотные и основные свойства органических веществ»	ОПК-5	ОПК-5.2
		Контрольная работа №3 (по итогам занятий №12-15) Основы классификации, номенклатуры и строения органических соединений. Типы реакций и реагентов в органической химии, понятие реакционных центров.	ОПК-5, ОПК-5	ОПК-5.1, ОПК-5.2

		Строение и реакционная способность углеводов, соединений с одновалентной ФГ. Контрольная работа №4 Строение и реакционная способность углеводов, соединений с одновалентной ФГ. Контрольная работа №4.	ОПК-5	ОПК-5.2
		Интерактивное занятие. Актуальные вопросы химии (конференция) Интерактивное занятие. Актуальные вопросы химии (конференция)	ОПК-5, ОПК-5	ОПК-5.1, ОПК-5.2
		Строение и реакционная способность карбонильных соединений Реакционные центры, закономерности химического поведения, основной характерный тип реакции. Статический и динамический факторы при оценке реакционной способности субстрата. Альдегиды, кетоны, моносахариды как оксопроизводные многоатомных спиртов.	ОПК-5	ОПК-5.2
		Строение и реакционная способность карбоновых кислот и их производных Реакционные центры, закономерности химического поведения, основной характерный тип реакции. Статический и динамический факторы при оценке реакционной способности субстрата. Карбоновые кислоты, их соли, сложноэфирные, ангидридные и амидные связи в производных карбоновых кислот и их роль в образовании биомолекул. Сравнение реакционной способности различных производных карбоновых кислот.	ОПК-5, ОПК-5	ОПК-5.1, ОПК-5.2
		Углеводы Строение, оптическая активность, изомерия, кольчато-цепная таутомерия моносахаридов	ОПК-5	ОПК-5.1
		Олиго- и полисахариды Классификация, строение и биологическая роль олиго- и полисахаридов. Лабораторная работа № 8 «Свойства моно-, олиго- и полисахаридов»	ОПК-5	ОПК-5.1
		Липиды Классификация липидов по выполняемым функциям и строению. Особенности строения сложных омыляемых и неомыляемых липидов, их биологическая роль. Триацилглицериды.	ОПК-5	ОПК-5.1
		Аминокислоты (АК) Классификация АК и их реакционная способность. Белковые АК. Особенности строения. Изоэлектрическая точка, формы существования АК в изоэлектрической точке и вне ее, классификация АК по Ленинджеру.	ОПК-5	ОПК-5.1
		Пептиды, белки Образование пептидной связи, классификация и строение пептидов и белков. Уровни организации белковой молекулы. Лабораторная работа № 9 «Идентификация аминокислот в белке»	ОПК-5	ОПК-5.1
		Нуклеиновые кислоты Строение нуклеозидов, нуклеотидов, нуклеиновых кислот. Особенности строения ДНК и РНК.	ОПК-5	ОПК-5.1
		Контрольная работа №5. Поли- и гетерофункциональные органические соединения. Биомолекулы. Контрольная работа №5. Поли- и гетерофункциональные органические соединения. Биомолекулы.	ОПК-5	ОПК-5.1

		Итоговое тестирование Итоговое тестирование по курсу Химия	ОПК-5, ОПК-5	ОПК-5.1, ОПК-5.2
		Строение и реакционная способность предельных и непредельных органических соединений Реакционные центры, закономерности химического поведения, основной характерный тип реакции. Статический и динамический факторы при оценке реакционной способности субстрата (схема и механизм реакций АЕ для соединений с кратной связью).	ОПК-5	ОПК-5.2
		Строение и реакционная способность ароматических органических соединений Реакционные центры, закономерности химического поведения, основной характерный тип реакции. Статический и динамический факторы при оценке реакционной способности субстрата (схема и механизм реакций SE на примере аренов и их производных).	ОПК-5	ОПК-5.2
		Строение и реакционная способность соединений с одновалентной ФГ Реакции SN1 и SN2 для соединений с одновалентной ФГ. Реакционные центры, закономерности химического поведения, основной характерный тип реакции. Статический и динамический факторы при оценке реакционной способности субстрата. Галогенуглеводороды.	ОПК-5	ОПК-5.2
		Строение и реакционная способность соединений с одновалентной функциональной группой (ФГ). Мономолекулярные и бимолекулярные реакции в химии Реакционные центры, закономерности химического поведения. Статический и динамический факторы при оценке реакционной способности субстрата. Спирты одноатомные и многоатомные, тиолы, амины. Лабораторная работа № 7 «Химические свойства спиртов»	ОПК-5	ОПК-5.2