

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**

**"Токсикологическая химия"**

уровень специалитета

очная форма обучения

срок освоения ОПОП ВО - 5 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

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'И.А. Соловьева', is written over a horizontal line.

**27 июня 2023**

## **АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

Дисциплины «Токсикологическая химия»

Для ОПОП ВО по специальности 33.05.01 Фармация. Направленность (профиль)  
Фармация

Уровень специалитета

Очная форма обучения

Срок освоения ОПОП ВО - 5 лет

Медико-психолого-фармацевтический факультет

Кафедра биологической химии с курсами медицинской, фармацевтической и  
токсикологической химии

Курс - IV

Семестр - VIII

Лекции - 24 час.

Практические занятия - 68 час.

Самостоятельная работа - 16 час.

Экзамен - VIII семестр (36 ч.)

Всего часов - 144

Трудоемкость дисциплины - 4 ЗЕ

2023 год

## 1. Вводная часть

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

Цель освоения дисциплины "Токсикологическая химия" состоит в овладении знаниями о современных методах химико-токсикологического анализа и принципах, положенных в их основу, а также в интерпретации результатов исследований в соответствии с установленными требованиями и стандартами.

### 1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

#### Общая и неорганическая химия

**Знания:** целей и задач общей и неорганической химии, путей и способов их решения; роли и значения методов общей и неорганической химии в фармации, в практической деятельности провизора, исследователя в области фармации; основных разделов общей и неорганической химии, основных понятий и методов общей и неорганической химии; основных этапов развития общей и неорганической химии, ее современное состояние; связей свойств соединений с положением составляющих их элементов в ПС химических элементов Д.И. Менделеева; методов расчета энергетических характеристик химических процессов, определение направления и глубины их протекания; способов расчета равновесных концентраций по известным концентрациям и константе равновесия; основ теории строения неорганических веществ, теории химической связи; основных свойства химических элементов и их соединений; основных классов неорганических соединений; современной номенклатуры неорганических соединений; основных литературных источников и справочной литературы по общей и неорганической химии; основных правил охраны труда и техники безопасности при работе в химической лаборатории; теоретических основ информатики, распространение информации в медицинских и биологических системах; информационных компьютерных систем в медицине и здравоохранении.

**Умения:** самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по общей и неорганической химии; пользоваться основными неорганическими реагентами, растворителями и химической посудой; правильно использовать номенклатуру неорганических соединений; рассчитать основные энергетические характеристики химических процессов; готовить растворы с заданной концентрацией растворенных веществ; прогнозировать возможность образования осадков при смешивании растворов с известной концентрацией растворенных веществ.

**Навыки:** владения основными приемами и техникой выполнения экспериментов по общей и неорганической химии; анализа полученных экспериментальных данных; чтения фармацевтических терминов и анализа применения тех или иных изучаемых соединений в фармации.

#### Органическая химия

**Знания:** основы строения органических соединений: теорию строения и виды структурной и пространственной изомерии; электронное строение атома углерода и атомов органогенов во взаимосвязи с их взаимным влиянием в молекуле; принципы стабилизации молекул, радикальных и ионных частиц на электронном уровне; теории кислотности и основности органических соединений; электронные механизмы важнейших химических реакций. Важнейших гомофункциональных классов органических соединений, их типичных и специфических химических свойств и электронных механизмов соответствующих реакций. Строения и основных химических свойств биологически значимых органических соединений участников процессов жизнедеятельности (гетерополифункциональных метаболитов организма и полимеров: белков, полисахаридов, нуклеиновых кислот, липидов) и важнейших групп лекарственных средств. Методов установления первичной структуры биополимеров (белков и углеводов). Принципиальных схем

синтеза биополимеров. Строения и основных химические свойства соединений растительного и животного происхождения терпенов, стероидов алкалоидов и их синтетических аналогов. Строения, физических и химических свойства синтетических полимеров, используемых в фармации. Информационных возможности современных физико-химических методов исследования: спектральных (УФ, ИК, ПМР-спектроскопия), хроматографических (ТСХ, ГЖХ, ВЭЖХ), масс-спектрометрического метода и границы их использования в анализе и идентификации органических соединений.

**Умения:** определять принадлежность соединений к определенным классам и группам на основе классификационных признаков; составлять формулы по названию и давать название по структурной формуле в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК. Изображать структурные и стереохимические формулы соединений, определять виды стереоизомеров и давать им названия по R,S- и номенклатурным системам. Определять наличие и тип кислотных и основных центров и давать сравнительную оценку силы кислотности и основности органических соединений. Определять характер распределения электронной плотности в статическом состоянии с учетом действия индуктивных и мезомерных эффектов и выявлять наличие в молекуле электрофильных и/или нуклеофильных реакционных центров. Описывать механизмы электрофильного и нуклеофильного присоединения и замещения, а также элиминирования альдольной и сложноэфирной конденсаций в общем виде и применительно к конкретным реакциям. Представлять в общем виде и для конкретных соединений химическую основу кето-енольной, лактим-лактамой и кольчато-цепной таутомерии. Составлять оптимальные пути синтеза заданных органических соединений и выбирать рациональные подходы к идентификации с помощью комплекса физико-химических методов. Выделять, очищать и идентифицировать заданные синтезированные вещества. Экспериментально определять наличие определённых видов функциональных групп и специфических фрагментов в молекуле с помощью качественных реакций. Ставить простой учебно-исследовательский эксперимент на основе овладения основными приемами техники работ в лаборатории, выполнять расчеты, составлять отчеты и рефераты по работе, пользоваться справочным материалом. Самостоятельно работать с химической литературой: вести поиск, превращать прочитанное в средство для решения типовых учебно-познавательных и ситуационных задач, работать с табличным и графическим материалом.

**Навыки:** техники самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературы; вести поиск и делать обобщающие выводы; безопасной работы в химической лаборатории и работы с химической посудой, реактивами, с газовыми горелками и электрическими приборами.

### **Физическая и коллоидная химия**

**Знания:** роли и значения методов физической химии в фармации, в практической деятельности провизора, исследователя; основных разделы физической химии; основных этапов развития физической химии, ее современное состояние; основ химической термодинамики; учения о химическом равновесии; термодинамики физического равновесия; методов расчета энергетических характеристик химических процессов, определение направления и глубины их протекания. Способов расчета равновесных концентраций по известным концентрациям и константе равновесия; основ химической кинетики; Химического равновесие; основ учения о растворах; основных понятий и методов электрохимии; основных литературных источников и справочную литературу по физической химии; основных правил охраны труда и техники безопасности при работе в химической лаборатории; теоретических основ информатики, распространения информации в медицинских и биологических системах; информационных компьютерных систем в медицине и здравоохранении.

**Умения:** самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по физической и коллоидной химии; пользоваться основными приемами и методами физико-химических измерений. Работать с основными типами приборов, используемых в физической химии; рассчитать основные

энергетические характеристики химических процессов; готовить растворы с заданной концентрацией растворенных веществ; прогнозировать возможность образования осадков при смешивании растворов с известной концентрацией растворенных веществ; обрабатывать, анализировать и обобщать результаты физико-химических наблюдений и измерений; применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, связь с термодинамической вероятностью состояния системы.

**Навыки:** владения основными приемами и техникой выполнения экспериментов по физической и коллоидной химии; анализа полученных экспериментальных данных; чтения фармацевтических терминов и анализа применения тех или иных изучаемых соединений в фармации.

### **Биологическая химия**

**Знания:** общих представлений о биологически активных веществах; основных закономерностей метаболизма лекарственных веществ; клеточных мембран, их свойства, механизмов транспорта чужеродных соединений; методов качественного и количественного определения некоторых биологически важных соединений; строения и реакционная способность углеводов, липидов, пептидов, белков, нуклеиновых кислот.

**Умения:** проводить биохимический эксперимент. При выполнении биохимических исследований работать с приборами: фотоэлектродетектор, спектрофотометр, рН-метр, аппарат для электрофореза и др.; выбирать пути введения лекарств в организм, используя знания о процессах пищеварения и всасывания в желудочно-кишечном тракте, о превращениях лекарственных веществ в печени и других органах; уметь решать задачи, связанные с лечебным и побочным действием лекарств, используя знания о молекулярных процессах и структурах, являющихся мишенями лекарств; уметь решать задачи, связанные со способами обезвреживания продуктов метаболизма ксенобиотиков и эндогенных веществ.

**Навыки:** выполнения лабораторных работ, работы с биологическими жидкостями; самостоятельной работы с биохимической литературой: вести поиск, превращать прочитанное в средство для решения биохимических, а в дальнейшем, и профессиональных задач.

### **Математика**

**Знания:** основных правил дифференцирования и интегрирования; основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики.

**Умения:** дифференцировать и интегрировать с помощью формул и простейших приемов; исследовать функции с помощью производных и строить графики функций; вычислять основные характеристики и оценки распределения дискретной случайной величины; вычислять абсолютные и относительные погрешности результатов измерений; вычислять основные характеристики временных рядов и прогнозировать поведение системы.

**Навыки:** методами нахождения производных и интегралов функций; методикой вычисления характеристик, оценок характеристик распределения и погрешности измерений; методикой анализа временных рядов.

### **Фармакология**

**Знания:** о связи структуры лекарственных средств с их действием; фармакодинамики и фармакокинетики лекарственных веществ; видов действия лекарственных средств при их одновременном назначении; классификации лекарственных средств по клинико-фармакологической принадлежности; международных непатентованных наименований препаратов,

торговых названий препаратов; о нозологических формах заболеваний; о способах поступления лекарственных средств в организм человека и выведения метаболитов из организма; о рецепторах и механизме токсичности веществ.

**Умения:** рассчитывать дозы при назначении лекарственных средств детям, взрослым, пожилым людям; выбирать противоядие при острых отравлениях.

**Навыки:** расчета концентрации вещества в крови в зависимости от принятой дозы.

**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.	Биохимическая токсикология			
		Введение в токсикологическую химию, химико-токсикологический анализ (ХТА). Предмет и задачи дисциплины. Классификация ядов и отравлений.	ПК-5, ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.2
		Введение в токсикологическую химию. Общие вопросы химико-токсикологического анализа в Российской Федерации. Яды и отравления. Механизм действия токсикантов.	ПК-5, ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.2
		Основы токсикодинамики. Основы токсикокинетики: поступление, всасывание, биотрансформация, распределение и выведение токсикантов.	ПК-5, ПК-5	ПК-5.3, ПК-5.4
2.	Основы аналитической токсикологии			
		Предварительные испытания объектов химико-токсикологического анализа (ХТА).	ПК-5	ПК-5.2
		Основы валидации аналитических методов.	ПК-5, ПК-5	ПК-5.3, ПК-5.4
		Коллоквиум.	ПК-5, ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.2
3.	ХТА веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией			
		Вещества, изолируемые из биологического материала экстракцией и сорбцией.	ПК-5, ПК-5	ПК-5.2, ПК-5.3
		ХТА веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией. Направленный ХТА веществ кислого и слабоосновного характера.	ПК-5, ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.2
		ХТА веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией. Направленный ХТА веществ основного характера.	ПК-5, ПК-5	ПК-5.3, ПК-5.4
		Основы проведения общего (ненаправленного) химико-токсикологического анализа.	ПК-5, ПК-5	ПК-5.2, ПК-5.3
		Особенности ХТА веществ, контролируемых на территории РФ.	ПК-5, ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.2

		Направленный химико-токсикологический анализ веществ кислого и слабоосновного характера.	ПК-5, ПК-5	ПК-5.3, ПК-5.4
		ХТА веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией: фосфорорганические и хлорорганические соединения.	ПК-5, ПК-5	ПК-5.2, ПК-5.3
		Направленный химико-токсикологический анализ веществ основного характера.	ПК-5, ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.2
		Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых экстракцией. Фосфорорганические пестициды.	ПК-5, ПК-5, ПК-5, ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4
		Химико-токсикологический анализ на группу веществ, изолируемых экстракцией. Хлорорганические пестициды.	ПК-5, ПК-5	ПК-5.3, ПК-5.4
4.	ХТА веществ, изолируемых методом минерализации			
		Особенности ХТА «металлических» ядов.	ПК-5, ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.2
		Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых методом минерализации. Методы идентификации и количественного определения «металлических» ядов.	ПК-5, ПК-5, ПК-5	ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4
5.	Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых дистилляцией с водяным паром			
		Особенности ХТА летучих ядов.	ПК-5, ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.2
		Особенности ХТА летучих ядов. Экспертиза алкогольного опьянения.	ПК-5, ПК-5, ПК-5	ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4
		Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых дистилляцией с водяным паром.	ПК-5, ПК-5	ПК-5.3, ПК-5.4
		Экспертиза алкогольного опьянения. Ролевая игра.	ПК-5, ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.2
6.	Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых экстракцией водой в сочетании с диализом			
		Классификация и химико-токсикологическая характеристика неорганических токсикантов (кислоты, щелочи, соли кислот).	ПК-5, ПК-5	ПК-5.3, ПК-5.4
		Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых экстракцией водой в сочетании с диализом.	ПК-5, ПК-5	ПК-5.3, ПК-5.4



7.	Химико-токсикологический анализ веществ, не требующих особых условий изолирования			
		Вредные газы: монооксид углерода (П).	ПК-5, ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.2
8.	Методы экспресс-диагностики контролируемых веществ			
		Методы экспресс-диагностики контролируемых веществ.	ПК-5, ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.2
		Тестирование.	ПК-5, ПК-5, ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3