

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 04.05.2026 13:58:37
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Медицинский институт

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

33.05.01 ФАРМАЦИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ФАРМАЦИЯ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Токсикологическая химия» входит в программу специалитета «Фармация» по направлению 33.05.01 «Фармация» и изучается в 7, 8 семестрах 4 курса. Дисциплину реализует Кафедра фармацевтической и токсикологической химии. Дисциплина состоит из 4 разделов и 24 тем и направлена на изучение классификации ядовитых и сильнодействующих веществ; вариантов метаболизма ксенобиотика в живом организме (пути поступления, распределения, метаболизма, элиминации), и в трупе (биотрансформация, сохраняемость); механизмов токсического воздействия ксенобиотиков на организм; методов выделения (изолирования), очистки, разделения, концентрирования, идентификации и количественного определения (в том числе при экспресс-диагностике) как самих ядов, так и их метаболитов.

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающегося необходимых компетенций по методологии системного химико-токсикологического анализа.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Токсикологическая химия» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	ОПК-1.2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов; ОПК-1.4 Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов;
ПКО-5	Способен выполнять клинические лабораторные исследования третьей категории сложности, в том числе на основе внедрения новых методов и методик исследования	ПКО-5.1 Проводит анализ токсических веществ, используя комплекс современных высокотехнологичных физико-химических, биологических и химических методов анализа; ПКО-5.2 Интерпретирует результаты судебно-химической и химико-токсикологической экспертизы с учетом процессов биотрансформации токсических веществ и возможностей аналитических методов исследования в соответствии с действующей нормативной документацией; ПКО-5.3 Оценивает качество клинических лабораторных исследований третьей категории сложности и интерпретирует результаты оценки; ПКО-5.4 Составляет отчеты о проведенных клинических лабораторных исследованиях;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Токсикологическая химия» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Токсикологическая химия».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-1	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	Латинский язык; Ботаника; Микробиология; Биология; Медицинская и биологическая физика; Физическая и коллоидная химия; Аналитическая химия; Органическая химия; Медицинская биохимия; Общая фармацевтическая химия; Химия биогенных элементов; Методы фармакопейного анализа; Общая и неорганическая химия; Прикладная биостатистика;	Специальная фармацевтическая химия; Основы биотехнологии; Биофармация;
ПКО-5	Способен выполнять клинические лабораторные исследования третьей категории сложности, в том числе на основе внедрения новых методов и методик исследования		

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Токсикологическая химия» составляет «6» зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)	
			7	8
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	136		64	72
Лекции (ЛК)	34		16	18
Лабораторные работы (ЛР)	102		48	54
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0	0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	57		35	22
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	23		9	14
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	216	108	108
	зач.ед.	6	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение в токсикологическую химию.	1.1	Исторические аспекты развития токсикологической химии как науки. Нормативная документация.	Роль токсикантов в истории разных стран мира. Создание первых криминалистических лабораторий. Основные документы, регламентирующие деятельность службы аналитической токсикологии.	ЛК, ЛР
		1.2	Предмет и задачи токсикологической химии. Организационная структура отдельных направлений токсикологической химии.	Основные разделы и направления токсикологической химии. Организационные структуры службы аналитической токсикологии (судебно-химическое и клиничко-токсикологическое направления)	ЛК, ЛР
		1.3	Классификация ядов и отравлений.	Терминология. Статистика отравлений в разных странах. острое и хроническое отравление. Типы классификаций ксенобиотиков. Виды доз. Кривые зависимости "доза-ответ".	ЛК, ЛР
		1.4	Основные методы детоксикации. Антидоты.	Методы естественной и искусственной детоксикации. Классификация и способы применения антидотов. Определение кинетики адсорбции ксенобиотиков на разных антидотах физического типа.	ЛК, ЛР
Раздел 2	Основы биохимической токсикологии.	2.1	Основы токсикодинамики. Прогнозирование токсичности химических веществ на основе их физико-химических характеристик.	Основные физико-химические характеристики токсиканта, влияющие на его токсичность. Уравнение Хендерсона-Хассельбаха и следствия из него	ЛК, ЛР
		2.2	Механизмы формирования токсических эффектов ксенобиотиков.	Закон действующих масс при формировании токсического эффекта. "Окупационная" и "Кинетическая" теории формирования токсического эффекта. Виды химической связи "токсикант-рецептор".	ЛК, ЛР
		2.3	Токсикокинетика. Кинетические параметры абсорбции, распределения и экскреции токсикантов.	Уравнения токсикокинетики нулевого и первого типа. Определение токсикокинетических параметров ксенобиотиков.	ЛК, ЛР
		2.4	Механизмы биотрансформации токсичных веществ.	Реакции первой и второй фаз биотрансформации ксенобиотиков. Индукторы и ингибиторы биотрансформации. Ферменты	ЛК, ЛР
		2.5	Физико-химические и биохимические методы в исследовании индивидуальной и комбинированной токсичности веществ	Виды комбинированной токсичности ксенобиотиков. Сравнение токсичности разных групп ксенобиотиков методом определения энергии активации процесса на одноклеточных	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			органической и неорганической природы.	организмах	
Раздел 3	Основы аналитической токсикологии.	3.1	Математические методы прогнозирования токсичности ксенобиотиков (in silico). Количественная корреляция «структура – активность» (QSAR)	Способы построения топологических матриц смежности, расстояния, обхода. Топологические индексы. Расчет индекса Винера.	ЛК, ЛР
		3.2	Методология проведения химико-токсикологического анализа (ХТА).	Задачи ХТА. Направленный и ненаправленный анализ. Пробоподготовка. ХТА биоматериалов и вещественных доказательств отравления. Причины ложноположительных и ложноотрицательных результатов. Нормативные документы. Схемы ХТА вещественных доказательств.	ЛК, ЛР
		3.3	Общие и частные методы изолирования ксенобиотиков из биоматериалов	Общие и частные схемы изолирования и этапы ХТА различных биологических объектов и вещественных доказательств. Требования, предъявляемые к растворителям на 1-м и 2-м этапах экстракции. Степень экстрагирования.	ЛК, ЛР
		3.4	Предварительные методы анализа.	Классификация методов анализа в ХТА. Иммунохимический анализ. Химические реакции идентификации. Тонкослойная хроматография.	ЛК, ЛР
		3.5	Подтверждающие инструментальные методы анализа.	Спектральные и хроматографические методы исследования ксенобиотиков. Физ-хим основы метода, интерпретация результата анализа, преимущества и недостатки, цель использования в ХТА	ЛК, ЛР
		3.6	Валидация методов химико-токсикологического анализа	Основные термины и валидационные характеристики методов ХТА. Решение задач.	ЛК, ЛР
Раздел 4	Частные вопросы токсикологической химии.	4.1	Классификация наркотических веществ (НВ).	Мировая проблема злоупотребления психоактивными соединениями. Организационная структура наркологического отделения. Особенности ХТА при отравлениях психоактивными веществами разных химических классов. Особенности ХТА НВ группы фенантренизохинолина. ХТА каннабиноидов и кокаина. Галлюциногены. ФЗ РФ "О наркотических средствах и психотропных веществах". Перечни НС, ПВ и прекурсоров.	ЛК, ЛР
		4.2	Безопасность лекарственных средств.	Модели животных. Правила проведения испытаний на токсичность разрабатываемых лекарственных препаратов. Острая и хроническая токсичность. Показатели функционального состояния печени, почек и других систем организма.	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
		4.3	Особенности проведения ХТА лекарственных средств разных химических классов	Химико-токсикологический скрининг барбитуратов, производных фенотиазина, производных бензодиазепина.	ЛК, ЛР
		4.4	Группа веществ, изолируемых дистилляцией (летучие яды).	Классификация. Схемы изолирования и ХТА. Галогенпроизводные углеводородов. Кислородсодержащие углеводородов. Токсичные газы. Основы колоночной хроматографии	ЛК, ЛР
		4.5	Пестициды – классификация, особенности ХТА.	Механизмы формирования токсического эффекта разных классов пестицидов. Биотрансформация. Методы детоксикации. Реакции обнаружения и количественного определения.	ЛК, ЛР
		4.6	Вещества, изолируемые из биологического материала минерализацией.	Виды минерализации. Химико-токсикологическая характеристика металлических токсикантов. Основные принципы атомно-абсорбционной и атомно-эмиссионной спектроскопии.	ЛК, ЛР
		4.7	Вещества, изолируемые из биологического материала настаиванием исследуемых объектов с водой.	Химико-токсикологическая характеристика веществ, изолируемых из биологического материала настаиванием исследуемых объектов с водой. Классификация, токсикодинамика и особенности ХТА кислот, щелочей, аммиака, нитратов и нитритов. Особенности ХТА.	ЛК, ЛР
		4.8	ХТА при отравлении токсичными соединениями фтора.	Неорганические фториды. Фторфосфаты, фторацетаты. Признаки отравления, механизмы токсического воздействия на организм человека. Особенности ХТА.	ЛК, ЛР
		4.9	Радиотоксикология. Отравления ядами растительного и животного происхождения.	Основные понятия радиотоксикологии: радиация, активность дозы излучения, мощность радиоактивного излучения. Решение задач по определению допустимых норм облучения. Классификация ядовитых растений, животных и грибов. Особенности воздействия на человека. Принципы ХТА.	ЛК, ЛР

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Столы и стулья для группы обучающихся, Мультимедийное оборудование.
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Лазерная установка динамического светорассеяния Zetasizer Nano ZSP производства Malvern Instruments Ltd; Спектрофлуориметр Cary Eclipse производства Agilent Technologies Inc.; Рентгенофлуоресцентный энергодисперсионный спектрометр EDX-7000; ИК-фурье спектрометр Cary-630 IR; Спектрофотометр Cary 60; Поляриметр цифровой POL-1/2 с контролем температуры по принципу Пельтье
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Столы и стулья для группы обучающихся, Мультимедийное оборудование.

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Сыроешкин А.В. Токсикологическая химия : учебник / А.В. Сыроешкин, Т.В. Плетенёва, О.В. Левицкая ; под ред. А.В. Сыроешкина. - 3-е изд. , перераб. ; Электронные текстовые данные. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 512 с. URL: https://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=508287&idb=0

2. Калетина Н. И., Хабриев Р. У. Токсикологическая химия. Ситуационные задачи (100 случаев из практики судебно-химических экспертов РФ). учебное пособие [Электронный ресурс]. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2024. 296 с. ISBN 978-5-9704-8516-3 URL:

https://mega.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=518329&idb=0

Дополнительная литература:

1. Кролевец, А. А. Токсикологическая химия : учебник для вузов / А. А. Кролевец, Ю. А. Тырсин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 316 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14753-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567950> (дата обращения: 13.04.2025).

2. Радиобиология : учебник / Н.П. Лысенко, В.В. Пак, Л.В. Рогожина, З.Г. Кусурова; Под ред. Н.П. Лысенко и В.В. Пака. - 4-е изд., стер. - СПб. : Издательство "Лань", 2017. - 572 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). URL: https://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=465022&idb=0

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Токсикологическая химия».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент

Должность, БУП

Подпись

Максимова Татьяна
Владимировна

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность БУП

Подпись

Сыроешкин Антон
Владимирович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заместитель директора
медицинского института по
специальности "Фармация"

Должность, БУП

Подпись

Курашов Максим
Михайлович

Фамилия И.О.