

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»
для специальности 1-79 01 08 Фармация

на 2025/2026 учебный год

Дополнения и изменения	Основание
1. Внесены изменения в тематический план согласно приложению № 1	Учебный план учреждения образования на 2025-2026 учебный год
2. Внесены изменения в содержание учебной дисциплины согласно приложению № 2	Учебный план учреждения образования на 2025-2026 учебный год
3. Внесены изменения в учебно-методическую карту согласно приложению № 3	Учебный план учреждения образования на 2025-2026 учебный год
4. Актуализирован перечень практических навыков согласно приложению № 4	Заседание кафедры от 19.11.2025

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры фармацевтической химии
(протокол № 3 от 19.11.2025)

Заведующий кафедрой фармацевтической химии

Р.И. Лукашов

УТВЕРЖДАЮ

Декан фармацевтического факультета

Н.С. Гурина

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

(ОЧНАЯ ДНЕВНАЯ ФОРМА ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ)

Наименование раздела (темы)	Количество часов аудиторных занятий	
	лекций (в т.ч. УСП)	лабораторных
1 Общие вопросы токсикологической химии	3	9
1.1. Цели и задачи учебной дисциплины «Токсикологическая химия». Организация проведения медицинской судебной экспертизы в Республике Беларусь	–	3
1.2. Введение в клиническую токсикологию	1,5	3
1.3. Методология химико-токсикологического анализа	1,5	3
2. Основы биохимической токсикологии	3	6
2.1. Поступление, распределение и выведение токсических веществ из организма человека	1,5	3
2.2. Биотрансформация чужеродных соединений в организме человека	1,5	3
3. Аналитическая токсикология основных групп ксенобиотиков	21	93
3.1. Вещества, изолируемые из биологического материала методом минерализации	1,5	12
3.2. Вещества, изолируемые из биологического материала методом дистилляции	1,5	9
3.3. Вещества, определяемые непосредственно в биологическом материале.	1,5	3
3.4. Вещества, изолируемые из биологического материала экстракцией водой, и вещества, требующие частных методов изолирования	1,5	9
3.5. Современные методы, применяемые в химико-токсикологическом анализе лекарственных средств, наркотических средств и психотропных веществ	3	8
3.6. Методы изолирования, очистки и концентрирования лекарственных средств, наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров из биологического материала	3	8
3.7. Вещества, изолируемые из биологического материала экстракцией полярными растворителями	7,5	36
3.8. Вещества, изолируемые из биологического материала неполярными растворителями (ядохимикаты)	1,5	8
Всего	27	108

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Общие вопросы токсикологической химии

1.1. Цели и задачи учебной дисциплины «Токсикологическая химия». Организация проведения медицинской судебной экспертизы в Республике Беларусь

Цели и задачи учебной дисциплины «Токсикологическая химия», взаимосвязь с другими учебными дисциплинами. История развития токсикологической химии. Развитие токсикологической химии на территории современной Беларуси. Современное состояние токсикологической химии в независимой Республике Беларусь. Основные разделы учебной дисциплины. Правила и порядок работы в токсикологической лаборатории, требования охраны труда и техники безопасности.

Организация проведения медицинской судебной экспертизы в Республике Беларусь. Структура Государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь. Нормативные правовые акты, регулирующие проведение судебно-химических экспертиз в Республике Беларусь. Права и обязанности государственных медицинских судебных экспертов-химиков. Правила проведения судебно-химической экспертизы, химико-токсикологического исследования: основания для производства судебно-химической экспертизы, отбор объектов для судебно-химических экспертиз, прием и хранение вещественных доказательств и сопроводительных документов, порядок производства судебно-химических экспертиз и документация при производстве судебно-химических экспертиз.

1.2. Введение в клиническую токсикологию

Распространенность, характер и причины острых отравлений. Отравления, вызванные лекарственными средствами, наркотическими средствами, психотропными веществами и их прекурсорами. Классификация отравлений по причине и месту возникновения, способам поступления яда в организм, тяжести. Факторы, определяющие развитие острых отравлений. Клиническая диагностика острых отравлений, виды диагностических мероприятий: методы электроэнцефалографии, электрокардиографии, инструментальная диагностика нарушений дыхания.

Основные методы детоксикации организма при острых отравлениях. Методы усиления естественных процессов детоксикации: промывание желудка, очищение кишечника, форсированный диурез, лечебная гипервентиляция легких, регуляция ферментативной активности, лечебная гипо- и гипертермия, гипербарическая оксигенация.

Методы искусственной детоксикации: аферетические методы, диализ и фильтрация крови (лимфы), сорбция, физиогемотерапия.

Методы антидотной детоксикации. Особенности антидотной терапии. Основные группы антидотов: химические, биохимические противоядия, фармакологические антагонисты, антитоксические сыворотки. Роль провизора в лечении отравлений.

Определение понятий наркомания, токсикомания, наркотическое

средство, злоупотребление алкоголем, психотропные вещества, прекурсоры. Физическая и психическая зависимости, толерантность. Эпидемиология алкоголизма, наркомании, токсикомании. Организация работы учреждений, осуществляющих аналитическую диагностику наркомании, токсикомании и алкоголизма. Понятие о заместительной терапии в наркологии. Лечение и профилактика алкоголизма. Роль провизора в информировании населения о вреде употребления алкоголя, наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров. Законодательные основы лечения, профилактики и предупреждения наркомании, токсикомании и алкоголизма.

1.3. Методология химико-токсикологического анализа

Общая характеристика токсического действия. Формирование токсического эффекта как фактор взаимодействия яда, организма и среды обитания человека. Общие и специальные классификации токсических веществ: химическая, гигиеническая, токсикологическая, по избирательной токсичности, патоморфологическая, патохимическая, биологическая. Химико-токсикологическое значение классификации токсических веществ по методам изолирования. Лекарственные средства как токсические вещества.

Химико-токсикологические лаборатории: задачи, оснащение, персонал, оборудование. Квалификационные требования к судебному эксперту-химику.

Ознакомление с данными судебно-медицинской экспертизы, клиническими данными, предварительным диагнозом отравления. Особенности химико-токсикологического анализа. Выбор методов анализа применительно к требованиям проводимого исследования. Метрологические характеристики методик определения токсикантов: специфичность, правильность, линейность, воспроизводимость, диапазон применения, сходимость, повторяемость, внутрилабораторная точность, предел обнаружения, робастность, размерность результата.

Выбор объектов исследования и метода изолирования токсических веществ. Общие принципы, правила отбора и направления объектов исследования на анализ, условия транспортировки и хранения. Способы консервирования биологических объектов. Первичная обработка различных объектов исследования в зависимости от используемого метода анализа. Особенности обработки проб крови и мочи. Методы изолирования и способы концентрирования и выделения органических и неорганических токсических веществ из различных биологических объектов. Последовательность предварительных и подтверждающих методов идентификации, необходимость количественного анализа токсикантов. Оценка результатов судебно-химического исследования.

2. Основы биохимической токсикологии

2.1. Поступление, распределение и выведение токсических веществ из организма человека

Основы токсикокинетики. Влияние физико-химических свойств токсических веществ на их токсикокинетику и метаболизм. Пути поступления токсических веществ в организм человека. Всасывание токсикантов, основные типы транспорта чужеродных соединений через биологические мембраны

организма человека. Механизмы повреждения биологических мембран. Распределение токсических веществ в организме человека, факторы, влияющие на распределение. Влияние различных факторов на связывание чужеродных соединений. Взаимодействие токсических веществ с рецепторами. Типы связывания токсических веществ с белками плазмы крови, компонентами органов и тканей.

Выведение токсических соединений через почки: клубочковая фильтрация, пассивный и активный канальцевый транспорт. Выделение токсических веществ через желудочно-кишечный тракт. Выведение чужеродных соединений с желчью. Другие пути выведения токсических соединений (выделение через дыхательные пути, кожу и др.), включая специфические (волосы, ногти). Влияние физико-химических свойств токсических веществ и факторов внутренней среды организма на скорость и характер их выведения из организма человека. Кинетика выделения чужеродных соединений.

Основы токсикодинамики. Дозозависимые токсические эффекты. Полулетальные дозы. Токсикометрия. Нормирование содержания токсических веществ в окружающей среде. Молекулярные механизмы развития токсических эффектов. Токсические эффекты, возникающие как результат взаимодействия лекарственных средств друг с другом, с пищей, табаком, алкоголем и т.п.

2.2. Биотрансформация чужеродных соединений в организме человека

Фазы метаболизма чужеродных соединений. Основные пути биотрансформации чужеродных соединений, классификация метаболических превращений. Реакции окисления микросомальными ферментами: гидроксилирование ациклических и ароматических соединений, эпоксилирование, *N*-гидроксилирование, *N*-, *S*-окисление, дезалкилирование, дезаминирование, десульфирование и др. Реакции восстановления микросомальными ферментами: восстановление нитро- и азосоединений и др. Реакции немикросомального окисления: дезаминирование, окисление спиртов, альдегидов, ароматизация ациклических соединений и др. Реакции немикросомального восстановления: восстановление альдегидов, кетонов и др. Реакции гидролиза с участием микросомальных и немикросомальных ферментов: гидролиз сложных эфиров и амидов и др. Прочие реакции первой фазы метаболизма: разрыв гетероциклического кольца, окислительное расщепление ареносоединений, окислительная циклизация, дегидроксилирование гидроксамовых кислот, дегалогенирование, восстановление дисульфидов в тиолы и др. Реакции синтеза: образование конъюгатов с глюкуроновой кислотой, сульфатами, глутатионом, ацетильная, металльная, тиосульфатная конъюгация, конъюгация с аминокислотами и др. Разложение биологического материала после наступления смерти.

3. Аналитическая токсикология основных групп ксенобиотиков

3.1. Вещества, изолируемые из биологического материала методом минерализации

Распространенность отравлений соединениями и общая характеристика «металлических» ядов. Распространенность отравлений соединениями тяжелых металлов, мышьяка, сурьмы и др. Перечень «металлических» ядов, подлежащих обязательному судебно-химическому исследованию при подозрении на отравление неустановленным ядом. Соединения «металлических» ядов, имеющие токсикологическое значение. Клиническая картина отравлений и методы детоксикации. Стабильность химического состава организма. Эссенциальные и токсические микроэлементы. Понятие синергизма и антагонизма микроэлементов в организме человека. Роль химических элементов в организме человека. Экоотоксиканты.

Методы минерализации, удаления окислителей. Объекты исследования при подозрении на отравление «металлическими» ядами. Отбор проб, подготовка проб к анализу. Классификация методов изолирования соединений «металлических» ядов из биологических объектов и объектов окружающей среды. Обоснование необходимости проведения минерализации. Общие и частные методы минерализации: методы «мокрой» и «сухой» минерализации, деструктивные методы изолирования ртути. Выбор метода и условий изолирования «металлических» ядов. Методики проведения минерализации биологического материала серной и азотной кислотами; серной, азотной и хлорной кислотами; методики проведения сплавления объекта исследования с карбонатом натрия и нитратом натрия; простого сжигания. Частные методы изолирования ртути. Подготовка минерализата к исследованию. Методы денитрации: термический способ, денитрация с применением восстановителей (с помощью формальдегида, мочевины, сульфита натрия).

Методы обнаружения и количественного определения «металлических» ядов. Идентификация «металлических» ядов. Дробный метод анализа минерализата. Последовательность проведения реакций идентификации свинца, бария, марганца, хрома, серебра, меди, сурьмы, мышьяка, висмута, цинка, кадмия, таллия. Идентификация ртути. Предварительные и подтверждающие реакции идентификации «металлических» ядов. Способы устранения мешающего влияния посторонних веществ при анализе минерализата: введение комплексообразователей, селективная экстракция, применение окислительно-восстановительных реакций и др. Использование органических реагентов в анализе минерализата. Характеристика реагентов и условия проведения реакций идентификации «металлических» ядов.

Количественное определение «металлических» ядов. Характеристика инструментальных методов, используемых в анализе минерализата. Современные методы разделения и определения ионов металлов (тонкослойная, ионообменная, газовая хроматография, полярография, электрофорез и др.). Применение спектрометрических методов определения в анализе «металлических» ядов: атомно-эмиссионная, атомно-абсорбционная, рентгенофлуоресцентная, молекулярно-эмиссионная, молекулярно-

абсорбционная спектрометрия и др. Интерпретация результатов химико-токсикологического анализа с учетом естественного содержания соединений «металлических» ядов в организме человека.

Органические соединения ртути и их токсичность. Изолирование этилмеркурхлорида из объектов животного и растительного происхождения, биологических жидкостей. Методы качественного и количественного анализа органических соединений ртути. Использование современных методов анализа органических соединений ртути.

3.2. Вещества, изолируемые из биологического материала методом дистилляции

Группа веществ, изолируемых дистилляцией. Схема химико-токсикологического исследования «летучих» ядов. Распространенность отравлений «летучими» ядами. Перечень «летучих» ядов, подлежащих обязательному судебно-химическому исследованию при подозрении на отравление неустановленным ядом. Клиническая картина отравлений, методы детоксикации и антидоты.

Классификация «летучих» ядов по кислотно-основным свойствам. Выбор объекта исследования на «летучие» яды. Схема исследования дистиллята химическим методом. Изолирование «летучих» ядов перегонкой с водяным паром. Способы разделения азеотропных смесей. Аппарат для перегонки с водяным паром. Условия изолирования «летучих» ядов методом перегонки с водяным паром. Особенности изолирования синильной, уксусной кислот, этиленгликоля, метанола, тетраэтилсвинца. Способы концентрирования, очистки и выделения «летучих» ядов.

Химический метод анализа дистиллята. Токсикологическое значение, идентификация и количественное определение «летучих» ядов. Последовательность проведения реакций идентификации синильной кислоты, формальдегида, метанола, ацетона, этанола, алкилгалогенидов, фенола, крезолов. Реакции идентификации «летучих» токсикантов, имеющие отрицательное судебно-химическое значение.

Частные вопросы химико-токсикологического анализа отдельных групп «летучих» ядов (синильная кислота, альдегиды и кетоны (формальдегид, ацетон), алкилгалогениды (хлороформ, хлоралгидрат, четыреххлористый углерод, 1,2-дихлорэтан), одноатомные фенолы (фенол, крезолы), уксусная кислота, одноатомные алифатические спирты, двухатомные спирты (этиленгликоль)): свойства и токсикологическое значение, распространенность отравлений, симптомы развития отравлений, токсикокинетика, объекты исследования, особенности подготовки проб, идентификация и количественное определение летучих токсикантов.

Методы анализа, применяемые в химико-токсикологическом анализе «летучих» ядов и судебно-химической экспертизе (качественно-количественные).

Газохроматографическое определение «летучих» ядов. Экспертиза алкогольного опьянения. Газохроматографический анализ «летучих» ядов. Общая характеристика метода газовой хроматографии. Хроматографические

колонки, адсорбенты, неподвижные жидкие фазы, подвижные фазы, детекторы. Пробоподготовка в газохроматографическом анализе «летучих» ядов: анализ равновесной парогазовой фазы, твердофазная микроэкстракция, динамическая газовая экстракция. Качественный газохроматографический анализ «летучих» ядов. Особенности газохроматографического определения «летучих» токсикантов. Интерпретация результатов исследования методом газовой хроматографии.

Этиловый спирт, его свойства и токсикологическое значение. Распространенность отравлений этанолом и его суррогатами. Механизм действия этанола на организм человека. Острая алкогольная интоксикация. Объекты исследования и правила отбора пробы у живых лиц и трупного материала при исследовании на содержание этанола. Предварительное определение содержания этанола в выдыхаемом воздухе. Характерные реакции идентификации этанола. Биохимические методы определения этанола. Газохроматографическое обнаружение и количественное определение этанола в биологических жидкостях. Экспертная оценка содержания этилового спирта при химико-токсикологическом исследовании различных внутренних органов, крови, мочи, слюны, и пр.

3.3. Вещества, определяемые непосредственно в биологическом материале

Оксид углерода (II), его свойства и токсикологическое значение. Классификация отравлений оксидом углерода (II) по степени тяжести. Клиническая картина отравлений оксидом углерода (II) и оказание первой помощи. Пути поступления и распределения оксида углерода (II) в крови, механизм токсического действия.

Методы обнаружения оксида углерода (II): спектрофотометрический, микродиффузии, химические экспресс-методы. Методы количественного определения оксида углерода (II): спектрофотометрические, газохроматографический. Судебно-химическая оценка результатов количественного определения карбоксигемоглобина в крови.

3.4. Вещества, изолируемые из биологического материала экстракцией водой, и вещества, требующие частных методов изолирования

Общая характеристика группы, свойства и токсикологическое значение серной, азотной, хлороводородной, уксусной кислот, аммиака, гидроксидов натрия, калия, нитратов и нитритов. Приемы оказания первой помощи.

Особенности химико-токсикологического анализа минеральных кислот (серной, азотной, хлороводородной, уксусной), щелочей (гидроксиды натрия, калия), аммиака, нитратов и нитритов: объекты исследования, подготовка биологических образцов к исследованию, изолирование, диализ, предварительные пробы на наличие анализируемых соединений, количественное определение, сохраняемость в трупном материале.

Общая характеристика группы, свойства и токсикологическое значение соединений фтора (фторидов и кремнефторидов), сероводорода, хлора, брома, иода, бромидов, иодидов. Методы детоксикации.

Особенности химико-токсикологического анализа фторидов, кремнефторидов, сероводорода, хлора, брома, иода, бромидов, иодидов: изолирование, идентификация, количественное определение.

3.5. Современные методы, применяемые в химико-токсикологическом анализе лекарственных средств, наркотических средств и психотропных веществ

Возможности физико-химических методов количественного определения и их ограничения при использовании в химико-токсикологическом анализе. Метрологические характеристики методик определения токсикантов. Влияние различных факторов на результаты анализа (наличие в биологических объектах эндогенных соединений, процессов гнилостного разложения тканей и органов, метаболических превращений лекарственных средств).

Хроматографические методы (тонкослойная, газожидкостная, высокоэффективная жидкостная хроматография и др.), их достоинства и недостатки.

Перспективы использования методов газовой и высокоэффективной жидкостной хроматографии при проведении химико-токсикологического анализа на лекарственные средства в судебно-химическом анализе и химико-токсикологическом анализе с целью диагностики и лечения отравлений. Газовая и жидкостная хроматография с масс-спектрометрическим детектированием.

ТСХ-скрининг лекарственных средств в общих и частных системах растворителей: условия хроматографирования, стандарты, проявители, коэффициенты подвижности. Интерпретация результатов ТСХ-скрининга лекарственных средств.

Спектрометрические методы обнаружения и количественного определения лекарственных средств. Спектрофотометрия в УФ- и видимой областях спектра. Классификация органических соединений по электронным спектрам поглощения. Прямая и дифференциальная спектрофотометрия (на примере производных барбитуровой кислоты), экстракционная фотометрия. Молекулярно-эмиссионный анализ.

Химико-токсикологический анализ веществ методом иммунохимии: предварительные пробы на наличие токсических веществ в биологических жидкостях. Основные требования, предъявляемые к методам количественного определения лекарственных средств в биологических жидкостях.

Белок-связывающие методы анализа. Иммунохимические методы анализа: радиорецепторный, иммуноферментные методы анализа, поляризационный флюороиммуноанализ и др. Перспективы развития белок-связывающих и иммунохимических методов анализа применительно к основным направлениям химико-токсикологического анализа.

Экспресс-диагностика отравлений лекарственными средствами, наркотическими средствами, психотропными веществами и их прекурсорами. Принцип работы тест-полосок для их определения.

3.6. Методы изолирования, очистки и концентрирования лекарственных средств, наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров из биологического материала

Классификация и токсикологическое значение веществ, изолируемых полярными растворителями. Химико-токсикологическое значение классификации лекарственных средств по кислотно-основным свойствам. Физико-химические свойства и состояние лекарственных средств кислотного и основного характера в растворах. Объекты химико-токсикологического анализа. Особенности определения лекарственных средств в биологических объектах. Химико-токсикологические исследования в допинг-контроле.

Отбор, подготовка и хранение проб биологического материала, основные этапы изолирования лекарственных средств из биологического материала при общем и направленном анализе. Качественные и количественные факторы, влияющие на изолирование лекарственных средств из внутренних органов. Способы концентрирования лекарственных средств: жидкость-жидкостная экстракция, твердофазная экстракция.

Основные этапы изолирования лекарственных средств из биологического материала при общем и направленном анализе. Современные методы изолирования (выделения) лекарственных и наркотических средств, психотропных веществ из тканей, органов, биологических жидкостей, их характеристика и сравнительная оценка. Факторы, определяющие эффективность изолирования на всех стадиях. Выбор оптимальных условий экстракции.

Общие методы изолирования лекарственных средств полярными растворителями. Частные методы изолирования лекарственных средств: методы изолирования производных барбитуровой кислоты, производных фенотиазина, веществ основного и слабоосновного характера.

3.7. Вещества, изолируемые из биологического материала экстракцией полярными растворителями

Общая характеристика и токсикологическое значение барбитуратов (бензобарбитал, фенобарбитал, тиопентал натрия, примидон): метаболизм, изолирование из биоматериала, общие и частные методы обнаружения, инструментальные методы определения.

Общая характеристика и токсикологическое значение производных пиридина и пиперидина (никотин). Современные системы доставки никотина в организм: метаболизм, изолирование из биоматериала, общие и частные методы обнаружения, инструментальные методы определения. Судебно-химическое значение реакций с общеалкалоидными осадительными реактивами. Подтверждающие методы анализа лекарственных средств: микрокристаллоскопические реакции, реакции окрашивания, физико-химические методы анализа, фармакологические испытания. Методы детоксикации.

Общая характеристика и токсикологическое значение производных тропана (атропин, скополамин, кокаин) и холинергических лекарственных средств (пилокарпин, неостигмин, пиридостигмин и др.): метаболизм,

изолирование из биоматериала, общие и частные методы обнаружения, инструментальные методы определения. Методы детоксикации.

Общая характеристика и токсикологическое значение производных индола (резерпин, эргоалкалоиды, триптаны). Индолсодержащие психоделики (ЛСД, псилоцибин, псилоцин, гармин, гармалин, *N*, *N*-диметилтриптамин и его аналоги): метаболизм, изолирование из биоматериала, общие и частные методы обнаружения, инструментальные методы определения, методы детоксикации.

Общая характеристика и токсикологическое значение производных хинолина и изохинолина (хинин, папаверин, дротаверин): метаболизм, изолирование из биоматериала, общие и частные методы обнаружения, инструментальные методы определения, методы детоксикации.

Общая характеристика и токсикологическое значение производных ксантина (кофеин, теобромин, теофиллин): метаболизм, изолирование из биоматериала, общие и частные методы обнаружения, инструментальные методы определения, методы детоксикации.

Общая характеристика и токсикологическое значение производных *n*-аминобензойной кислоты (новокаин, новокаинамид): Метаболизм, изолирование из биоматериала, общие и частные методы обнаружения, инструментальные методы определения, методы детоксикации.

Общая характеристика и токсикологическое значение производных 1,4-бензодиазепина (хлордiazепоксид, diaзепам, нитразепам, оксазепам): метаболизм, изолирование из биоматериала, общие и частные методы обнаружения, инструментальные методы определения, методы детоксикации.

Общая характеристика и токсикологическое значение производных фенотиазина (хлорпромазин, трифлуоперазин, хлорпротиксен, флупентиксол и др.) и других классов нейролептиков (галоперидол, дроперидол, сульфидрид, амисульприд, клозапин, оланзапин): метаболизм, изолирование из биоматериала, общие и частные методы обнаружения, инструментальные методы определения, методы детоксикации.

Общая характеристика и токсикологическое значение антидепрессантов (амитриптилин, кломипрамин, флуоксетин, сертралин, эсциталопрам, пароксетин, флувоксамин, венлафаксин, мапротиллин, мirtазапин): метаболизм, изолирование из биоматериала, общие и частные методы обнаружения, инструментальные методы определения, методы детоксикации.

Общая характеристика и токсикологическое значение производных фенантренизохинолина (морфин, гидроморфон, оксикодон, кодеин, декстрометорфан, героин). Синтетические опиоиды (фентанил и его производные, тримеперидин, метадон): метаболизм, изолирование из биоматериала, общие и частные методы обнаружения, инструментальные методы определения.

Общая характеристика и токсикологическое значение производных фенилалкиламинов (эфедрин, псевдоэфедрин, норэфедрин, амфетамин, метамфетамин, мефедрон). Психоделики-фенилэтиламины (мескалин, вещества семейств 2C, 25NB): метаболизм: изолирование из биоматериала,

общие и частные методы обнаружения, инструментальные методы определения.

Общая характеристика и токсикологическое значение каннабиноидов (каннабидиол, каннабинол, тетрагидроканнабинол, тетрагидроканнабиноловая кислота). Синтетические каннабиноиды (вещества серий AM, JWH, RCS): метаболизм, изолирование из биоматериала, общие и частные методы обнаружения, инструментальные методы определения.

Психоактивные лекарственные средства, способствующие формированию зависимости (дифенгидрамин, хлоропирамин, прометазин, тригексифенидил, прегабалин, римантадин, баклофен, тропикамид, трамадол, фенибут, зопиклон и др.).

Общая характеристика и токсикологическое значение отдельных групп ядовитых и сильнодействующих лекарственных средств (противосудорожных, нестероидных противовоспалительных средств и анальгетиков-антипиретиков, противотуберкулезных средств, отхаркивающих средств, ингибиторов ангиотензин-превращающего фермента, блокаторов кальциевых каналов, альфа-адреномиметиков, бета-адреноблокаторов и др.).

Общая характеристика и токсикологическое значение ядов бактериального (ботулотоксин, дифтерийный токсин, шига-токсин, и др.), грибного (афлатоксины, охратоксины, патулин, аманитины, фаллоидины и др.), животного (яды премыкающихся, земноводных и насекомых) и растительного происхождения (сердечные гликозиды, тритерпеноиды, кумарины, алкалоиды).

3.8. Вещества, изолируемые из биологического материала неполярными растворителями (ядохимикаты)

Общее представление о пестицидах, их значение для народного хозяйства. Распространенность и причины отравлений пестицидами. Классификации пестицидов по химической структуре, применению, токсичности, летальной дозе.

Подготовка биологических объектов к анализу на ядохимикаты. Правила отбора, направления объектов на анализ. Схема систематического анализа биологических жидкостей на основные группы ядохимикатов. Схемы изолирования некоторых групп ядохимикатов из биологических тканей. Методы анализа ядохимикатов, выделенных из биологического материала или объектов окружающей среды: химические, биохимические методы анализа, элементный анализ, ТСХ-скрининг, газожидкостная хроматография.

Частные вопросы химико-токсикологического анализа отдельных групп пестицидов. Токсикологическое значение, метаболизм, особенности изолирования, идентификация, количественное определение фосфорорганических соединений (карбафос, метафос, хлорофос, дихлорфос и др.), хлорорганических соединений (гексахлорциклогексан, гептахлор и др.), производных карбаминовой кислоты (севин), синтетических пиретроидов (перметрин, цирперметрин, дельтаметрин, цигалотрин и др.), полихлорированных бифенилов.

Приложение № 3

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»
МОДУЛЯ «ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И ФАРМАКОГНОЗИЯ»

(ОЧНАЯ ДНЕВНАЯ ФОРМА ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов		УСР	Литература	Практический навык	Формы контроля		
		лекций	лабораторных				практические	навыка	текущей* / промежуточной и аттестаци
8 семестр									
	Лекции	9	-	3					
1.2.	Введение в клиническую токсикологию	-	-	1,5	1, 6, 10	-	-	-	Электронный тест
1.3.	Методология химико-токсикологического анализа	1,5	-	-	1, 3-5, 10	-	-	-	-
2.1.	Поступление, распределение и выведение токсических веществ из организма человека	1,5	-	-	1, 3-6, 10	-	-	-	-
2.2.	Биотрансформация чужеродных соединений в организме человека	1,5	-	-	1, 3-6, 10	-	-	-	-
3.1.	Вещества, изолируемые из биологического материала методом минерализации	1,5	-	-	1, 3-5, 10	-	-	-	-
3.2.	Вещества, изолируемые из биологического материала методом дистилляции	1,5	-	-	1, 3-5, 10	-	-	-	-
3.3.	Вещества, определяемые непосредственно в биологическом	-	-	1,5	2, 3-5, 10	-	-	-	Электронный тест

[illegible]

3.2.	Вещества, изолируемые из биологического материала методом минерализации: методы обнаружения «металлических» ядов	-	3	-	1, 3-5, 10	Обнаружение «металлических» ядов с применением химических реакций при химико-токсикологическом исследовании биоматериала	Отчет по лабораторной работе	Опрос
	Вещества, изолируемые из биологического материала методом минерализации: методы количественного определения «металлических» ядов	-	3	-	1, 3-5, 10	Обнаружение «металлических» ядов с применением химических реакций при химико-токсикологическом исследовании биоматериала	Отчет по лабораторной работе	Опрос
	Вещества, изолируемые из биологического материала методом дистилляции: схема химико-токсикологического исследования «летучих» ядов. Химический метод анализа дистиллята	-	3	-	1, 3-5, 10	Идентификация «летучих» ядов при помощи качественных реакций Фотометрическое определение меди, висмута, свинца, сурьмы и др. в минерализате	Отчет по лабораторной работе	Опрос
	Вещества, изолируемые из биологического материала методом дистилляции: токсикологическое значение, идентификация и количественное определение «летучих» ядов	-	3	-	1, 3-5, 10	Идентификация «летучих» ядов при помощи качественных реакций	Отчет по лабораторной работе	Опрос
	Вещества, изолируемые из биологического материала методом газохроматографического определения «летучих» ядов. Экспертиза алкогольного опьянения	-	3	-	1, 3-5, 10	Идентификация «летучих» ядов газохроматографическим методом	Отчет по лабораторной работе	Опрос

3.3.	Вещества, определяемые непосредственно в биологическом материале	-	3	-	1, 3-5, 10	Определение карбоксигемоглобина в крови с применением химических реакций. Спектрофотометрическое определение карбоксигемоглобина в крови	Отчет по лабораторной работе	Опрос
3.4.	Вещества, изолируемые из биологического материала экстракцией водой	-	3	-	1, 3-5, 10	Изолирование лекарственных средств из биологических жидкостей экстракцией водой	Отчет по лабораторной работе	Опрос
	Вещества, требующие частных методов изолирования	-	3	-	1, 3-5, 10	Частные методы изолирования токсикантов из биологического материала	Отчет по лабораторной работе	Опрос
		-	3	-	1-9, 10	-	-	Коллоквиум*, зачет, контрольная работа*

9 семестр

Лекции	9	-	6					
3.5.	Современные применяемые в токсикологическом анализе лекарственных средств и наркотических средств и психотропных веществ	1,5	-	1,5	2, 3-5, 10	-	-	Электронный тест
3.6.	Методы изолирования, очистки и концентрирования лекарственных средств, наркотических средств и психотропных веществ и их прекурсоров из биологического	1,5	-	1,5	2, 3-5, 10	-	-	Контрольная работа

3.7.	материала Вещества, изолируемые из биологического материала экстракцией полярными растворителями	6	-	1,5	2, 3-5, 10	-	Электронный тест
3.8.	Вещества, изолируемые из биологического материала неполярными растворителями (ядохимикаты)	-	-	1,5	2, 3-5, 10	-	Электронный тест
	Лабораторные занятия	-	60	-			
3.5.	Современные методы, применяемые в химико-токсикологическом анализе лекарственных средств, и наркотических средств и психотропных веществ	-	8	-	2, 3-5, 10	Идентификация токсических веществ в биологических жидкостях методом ТСХ-скрининга	Отчет по лабораторной работе
3.6.	Методы изолирования, очистки и концентрирования лекарственных средств, наркотических средств и психотропных веществ и их прекурсоров из биологического материала	-	8	-	2, 3-5, 10	Изолирование лекарственных средств из биологических жидкостей экстракцией органическими растворителями	Отчет по лабораторной работе
3.7.	Вещества, изолируемые из биологического материала экстракцией полярными растворителями	-	4	-	2, 3-5, 10	Изолирование лекарственных средств из биологических жидкостей экстракцией органическими растворителями	Отчет по лабораторной работе
	Общая характеристика и токсикологическое значение производных пиридина	-	4	-	2, 3-5, 10	Изолирование «летучих» ядов из биологического материала перегонкой с водяным паром	Отчет по лабораторной работе

						биологических жидкостей экстракцией органическими растворителями			
Общая характеристика и токсикологическое значение производных тропана	-	4	-	2, 3-5, 10	Идентификация лекарственных средств в биоматериале с применением химических реакций	Отчет по лабораторной работе	Опрос		
Общая характеристика и токсикологическое значение производных индола	-	4	-	2, 3-5, 10	Идентификация лекарственных средств в биоматериале с применением химических реакций	Отчет по лабораторной работе	Опрос		
Общая характеристика и токсикологическое значение производных хинолина и изохинолина	-	4	-	2, 3-5, 10	Идентификация лекарственных средств в биоматериале с применением химических реакций	Отчет по лабораторной работе	Опрос		
Общая характеристика и токсикологическое значение производных ксантина	-	4	-	2, 3-5, 10	Изолирование лекарственных средств из биологических жидкостей экстракцией органическими растворителями Идентификация лекарственных средств в биоматериале с применением химических реакций	Отчет по лабораторной работе	Опрос		
Общая характеристика и токсикологическое значение производных аминокислот	-	4	-	2, 3-5, 10	Идентификация токсических веществ в биологических жидкостях	Отчет по лабораторной работе	Коллоквиум* Опрос		

	кислоты и 1,4-бензодиазепина							методом ТСХ-скрининга	Отчет по лабораторной работе	Опрос
	Общая характеристика и токсикологическое значение производных фенотиазина, других классов нейролептиков и антидепрессантов	-	4	-	2, 3-5, 10			Идентификация токсических веществ в биологических жидкостях методом ТСХ-скрининга Идентификация лекарственных средств в биоматериале с применением химических реакций		
	Общая характеристика и токсикологическое значение производных фенантренизохинолина, синтетических опиоидов и фенилалкиламинов, производных каннабиноидов и психоактивных лекарственных средств, способствующих формированию зависимости	-	4	-	2, 3-5, 10			Идентификация токсических веществ в биологических жидкостях методом ТСХ-скрининга Идентификация лекарственных средств в биоматериале с применением химических реакций		Решение ситуационных задач, опрос*
3.8.	Вещества, изолируемые из биологического материала неполярными растворителями (ядохимикаты)	-	4	-	2, 3-5, 10			Идентификация ядохимикатов в биоматериале с применением химических реакций	Отчет по лабораторной работе	Опрос
		-	4	-	1-9, 10			-	-	Коллоквиум*, контрольная работа*, экзамен
	Всего часов по учебной дисциплине	18	108	9						

СОГЛАСОВАНО

Руководитель рабочей группы по
направлению «Фармация» Экспертного
совета по практико-ориентированному
обучению

_____ Н.С. Гурина

**ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ
1-79 01 08 «ФАРМАЦИЯ»**

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ

Наименование практического навыка	Форма контроля практического навыка
1. Оформление заключения эксперта	Решение ситуационных задач
2. Выполнение пробоподготовки биоматериала при определении «металлических» ядов	Отчет по лабораторной работе
3. Обнаружение «металлических» ядов с применением химических реакций при химико-токсикологическом исследовании биоматериала	Отчет по лабораторной работе
4. Фотометрическое определение ионов металлов в минерализате	Отчет по лабораторной работе
5. Изолирование «летучих» ядов из биологического материала перегонкой с водяным паром	Отчет по лабораторной работе
6. Идентификация «летучих» ядов при помощи качественных реакций	Отчет по лабораторной работе
7. Идентификация «летучих» ядов газохроматографическим методом	Отчет по лабораторной работе
8. Изолирование лекарственных средств из биологических жидкостей экстракцией органическими растворителями	Отчет по лабораторной работе
9. Изолирование лекарственных средств из биологических жидкостей экстракцией водой	Отчет по лабораторной работе
10. Идентификация лекарственных средств в биоматериале с применением химических реакций	Отчет по лабораторной работе
11. Определение карбоксигемоглобина в	Отчет по лабораторной работе

крови с применением химических реакций	
12. Спектрофотометрическое определение карбоксигемоглобина в крови	Отчет по лабораторной работе
13. Частные методы изолирования токсикантов из биологического материала	Отчет по лабораторной работе
14. Идентификация токсических веществ в биологических жидкостях методом ТСХ-скрининга	Отчет по лабораторной работе
15. Идентификация ядохимикатов в биоматериале с применением химических реакций	Отчет по лабораторной работе