

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВПО «ВГУ»)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ "ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ"**

Учебно-методическое пособие для студентов  
по специальности

060301– Фармация

Составители:  
Н.В. Мироненко,  
Н.А. Беланова

Воронеж-2016

Утверждено научно-методическим советом фармацевтического факультета, протокол № от .01.2016 г.

Рецензент:

Учебно-методическое пособие подготовлено на кафедре аналитической химии химического факультета Воронежского государственного университета.

Рекомендуется для студентов 5 курса высшего профессионального образования заочного отделения фармацевтического факультета.

Для специальности 060301 – Фармация

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.....	4
2. Программа курса.....	7
3. Требования к выполнению контрольной работы.....	14
4. Контрольная работа №1.....	15
5. Контрольная работа №2.....	21
6. Список рекомендуемой литературы.....	26

## ВВЕДЕНИЕ

*Токсикологическая химия* является прикладной химической наукой, занимающей видное место в ряду химических дисциплин. Она теснейшим образом связана с повседневной практикой, поскольку без данных химико-токсикологического анализа невозможно грамотное проведение лечебных мероприятий при токсических явлениях у живых лиц или достоверного заключения при смертельных отравлениях. Данные химико-токсикологического анализа требуются при решении правовых и других важных вопросов.

*Целью* преподавания дисциплины “Токсикологическая химия” является обучение студентов основам методологии проведения системного химико-токсикологического анализа с учетом особенностей судебно-химической экспертизы, аналитической диагностики наркоманий и острых отравлений химической этиологии.

*Задача* настоящего курса состоит в том, чтобы, используя полученные теоретические и практические знания, студенты могли разработать план проведения химико-токсикологического анализа, основываясь на знании вопросов биохимической и аналитической токсикологии; провести изолирование и определение токсикантов, применяя комплекс современных химических, физико-химических методов анализа; осуществлять статистическую обработку результатов исследования и интерпретировать данные химико-токсикологического анализа, учитывая процессы биотрансформации токсических веществ и возможности аналитических методов исследования; документировать лабораторные и экспертные исследования.

В результате изучения токсикологической химии *студент должен знать и уметь использовать:*

- правовые основы проведения судебной и наркологической экспертизы;
- вопросы биохимической токсикологии;
- классификацию наркотических средств, психотропных и других токсических веществ и их физико-химические характеристики;
- основы проведения химико-токсикологического анализа с учетом особенностей судебной экспертизы, аналитической диагностики наркоманий и острых отравлений химической этиологии;
- методы изолирования токсических веществ из объектов биологического и другого происхождения при проведении различных видов химико-токсикологического анализа;
- методы обнаружения и определения токсических веществ органического и неорганического происхождения;
- документирование проведения лабораторных и экспертных исследований, составление акта судебно-химического исследования, экспертного заключения.

Овладение теоретическими и практическими основами токсикологической химии необходимо провизору для последующей

специализации в области судебно-химической экспертизы, клинической токсикологии, клинической фармации, наркологии, криминалистики.

В соответствии с учебным планом токсикологическая химия изучается на 5 курсе (10 семестр) (табл.1).

Таблица 1

Объем дисциплины и виды учебной работы

№ п/п	Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
1.	Общая трудоемкость дисциплины	216	10
2.	Аудиторные занятия	22	10
3.	Лекции	6	10
4.	Лабораторные занятия	16	10
5.	Самостоятельная работа	185	10
6.	Вид итогового контроля	экзамен 9	10

По курсу токсикологической химии студентами выполняются 2 контрольные работы. После выполнения контрольных работ студенты закрепляют свои знания на лекциях и лабораторных занятиях во время сессии (табл.2,3).

Таблица 2

Лекционные занятия

№ п/п	Тема лекции	Количество часов
1.	Введение в токсикологическую химию. Предмет и задачи. Основные направления химико-токсикологического анализа. Классификация ядов и отравлений. Общая характеристика токсического действия. Токсикокинетика (поступление, всасывание, распределение, выведение) чужеродных соединений. Биотрансформация ксенобиотиков в организме.	2
2.	Группа веществ, изолируемых из биологического материала минерализацией (“металлические яды”). Физико-химические свойства и механизмы токсичности. Вопросы токсикокинетики. Изолирование “металлических ядов” из биологических объектов. Дробный ход анализа ионов	1

	металлов. Методы количественного определения “металлических ядов”.	
3.	Группа веществ, изолируемых перегонкой с водяным паром (“летучие яды”). Общая характеристика группы, токсикологическое значение. Методы изолирования. Газохроматографический метод анализа “летучих ядов” в программе аналитического скрининга. Проблема экспертизы алкогольного опьянения. Методы анализа, применяемые в наркологии и судебно-химической экспертизе.	1
4.	Группа веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией (сильнодействующие лекарственные и наркотические вещества). Классификация наиболее важных в токсикологическом отношении групп соединений. Сравнительная характеристика общих и частных методов изолирования веществ из биологических объектов и их очистки. Основы проведения общего (ненаправленного) и направленного анализа сильнодействующих лекарственных веществ (производные барбитуровой кислоты, 1,4-бензодиазепины, производные фенотиазина). Использование современных физико-химических методов (иммунохимических, хроматографических, спектральных, хромато-масс-спектрометрии и др.) в химико-токсикологическом анализе.	1
5.	Аналитическая диагностика наркоманий и токсикоманий. Особенности химико-токсикологического анализа средств, вызывающих одурманивание. Организация наркологической помощи населению и некоторые формы борьбы с наркоманией. Методы идентификации и количественного определения отдельных групп наркотических веществ (опиаты, каннабиноиды, фенилалкиламины, кокаин, галлюциногены).	1

Таблица 3.

Лабораторные занятия

№ п/п	Тема лабораторного занятия	Количество часов
1.	Химико-токсикологический анализ на группу веществ, изолируемых минерализацией. Минерализация биологического материала концентрированными серной и азотной кислотами. Схема дробного анализа. Решение практической задачи по обнаружению в минерализате “металлических ядов”.	4
2.	Химико-токсикологический анализ на группу веществ, изолируемых перегонкой с водяным паром. Изолирование	6

	“летучих ядов”. Решение практической задачи по обнаружению в дистилляте “летучих ядов”. Экспертиза алкогольного опьянения (определение этилового спирта методом газожидкостной хроматографии).	
3.	Химико-токсикологический анализ на группу веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией. Подготовка биологических образцов к исследованию. Изолирование лекарственных и наркотических веществ из биологического материала методами жидкость-жидкостной и твердофазной экстракции. ТСХ-скрининг сильнодействующих лекарственных веществ.	4
4.	Химико-токсикологический анализ веществ различных химических групп. Методы изолирования и анализа пестицидов, представляющих наибольший интерес в химико-токсикологическом отношении. Химико-токсикологический анализ минеральных кислот, щелочей, нитратов и нитритов.	2

Теоретические основы курса изучаются студентами самостоятельно согласно программе и рекомендуемой литературе. Заканчивается изучение курса сдачей экзамена.

## ПРОГРАММА КУРСА

### **1. Введение в токсикологическую химию. Организация проведения судебно-медицинской экспертизы в Российской Федерации**

Токсикология и токсикологическая химия. Предмет и задачи. Взаимосвязь с другими дисциплинами (медицинскими, медико-биологическими, фармацевтическими). Особенности и значение токсикологической химии в системе подготовки провизора. Этапы становления и развития токсикологической химии. Основные направления использования химико-токсикологического анализа. Особенности химико-токсикологического анализа. Объекты исследования. Правила отбора проб и направления на анализ. Осмотр объектов исследования и определение некоторых свойств.

Организационная структура судебно-медицинской экспертизы в РФ. Правовые и методологические основы судебно-химической экспертизы. Основные документы, регламентирующие работу в области судебно-химической экспертизы. Правила судебно-химического исследования в судебно-химических отделениях судебно-медицинских лабораторий бюро судебно-медицинской экспертизы органов здравоохранения

## **2. Биохимическая токсикология**

Биохимическая токсикология как раздел токсикологической химии. Токсические дозы и токсические концентрации вещества в крови. Корреляция взаимосвязи уровня вещества в крови с токсическим эффектом. Токсикокинетика чужеродных соединений. Пути поступления ядов в организм. Всасывание чужеродных веществ как транспорт через биологические мембраны. Механизмы транспорта чужеродных веществ через мембраны организма. Общие закономерности распределения веществ в организме.

Биотрансформация чужеродных соединений в организме. Этапы биотрансформации. Факторы, влияющие на метаболизм чужеродных соединений (генетические факторы, возрастные особенности, длительное применение лекарств, патологические состояния). Образование фармакологически активных метаболитов. Метаболизм и токсичность. Основные пути биотрансформации чужеродных соединений. Экскреция чужеродных соединений и их метаболитов.

## **3. Аналитическая диагностика острых отравлений наркотическими и лекарственными веществами**

Терминология (наркомания, токсикомания, наркотическое средство, злоупотребление алкоголем, психотропные вещества и др.). Организация наркологической помощи населению и формы борьбы с наркоманией. Организация службы аналитической диагностики наркоманий, токсикомании. Основные документы, регламентирующие деятельность химико-токсикологических лабораторий. Списки наркотических веществ, ядовитых и сильнодействующих веществ. Правовые меры по обеспечению сохранности наркотических средств (нормативные документы Минздрава РФ и правоохранительных органов). Объекты исследования. Задачи химико-токсикологической службы при оказании наркологической помощи.

Особенности химико-токсикологического анализа лекарственных веществ и средств, вызывающих одурманивание. Основные этапы анализа. Физико-химические свойства и фармакокинетика средств, вызывающих одурманивание. Характеристика биологических объектов. Отбор и подготовка проб к анализу. Изолирование лекарственных и наркотических веществ при проведении скрининг-анализа. Кислотный гидролиз объектов. Оптимальные условия проведения гидролиза и изолирования анализируемых веществ. Жидкость-жидкостная экстракция. Твердо-жидкостная экстракция (сорбция) на модифицированных полимерах и силикагелях как наиболее эффективный способ концентрирования анализируемых соединений из водных экстрактов, биологических жидкостей. Методы предварительного и подтверждающего анализа. Хроматографические методы исследования. Тонкослойная, газо-жидкостная и высокоэффективная жидкостная хроматография. Спектральные



методы анализа. Иммунохимические методы анализа. Комплексное использование методов для надежной диагностики. Воспроизводимость методов применительно к исследованию биологических жидкостей (на примере метода тонкослойной хроматографии). Интерпретация результатов исследования. Составление заключения.

## **ЧАСТНЫЕ ВОПРОСЫ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

### **1. Химико-токсикологический анализ на группу веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией. Лекарственные и наркотические вещества.**

Перечень наиболее важных в токсикологическом отношении групп соединений.

Алкалоиды. Производные пиридина и пиперидина (пахикарпин, анабазин, никотин). Производные тропана (атропин, скополамин, кокаин). Производные фенантренизохинолина (морфин, кодеин и их синтетические аналоги - промедол, этилморфина гидрохлорид, диацетил-морфин).

Производные барбитуровой кислоты (фенобарбитал, барбитал, бутобарбитал, этаминал натрия).

Производные 1.4-бензодиазепина (хлордиазепоксид, диазепам, оксазепам, нитразепам).

Производные п-аминобензойной кислоты (новокаин, новокаин-амид).

Производные пиразолона (анальгин, антипирин).

Производные фенотиазина (аминазин, дипразин, левомепромазин, тиоридазин).

Каннабиноиды (каннабидиол, каннабиол, тетрагидроканнабинол, тетрагидроканнабиоловая кислота).

Фенилалкиламины (эфедрин, эфедрон, амфетамин, метамфетамин).

Общая характеристика группы. Распространенность и причины отравлений. Токсические дозы и токсические концентрации, взаимосвязь с токсическим эффектом. Клиника отравлений и клиническая диагностика.

Изолирование лекарственных соединений из биологических объектов. Выбор объектов исследования. Подготовка объектов. Характеристика объектов исследования (внутренние органы, ткани, кровь, плазма, моча, лимфа, слюна, волосы, ногти). Правила отбора объекта исследования. Условия транспортировки и хранения. Консервирование.

Методы изолирования. Выбор метода. Методы изолирования при проведении общего (ненаправленного) анализа. Частные методы изолирования.

Методы очистки и отделения лекарственных соединений от сопутствующих эндогенных веществ, их обоснование. Жидкость-жидкостная экстракция. Твердо-жидкостная экстракция (сорбция) на модифицированных

полимерах и силикагелях как наиболее эффективный способ концентрирования анализируемых соединений из водных экстрактов, биологических жидкостей. Факторы, влияющие на эффективность экстракции на разных этапах изолирования (рН среды, степень ионизации вещества, природа экстрагента, время и кратность экстракции, влияние электролита и др.). Закономерности сорбции лекарственных соединений из водных сред. Характеристики сорбентов. Сочетание методов концентрирования с методами очистки и анализа.

Основы проведения общего (ненаправленного) анализа лекарственных веществ. Применение метода ТСХ в скрининг-анализе лекарственных веществ. Поэтапное хроматографическое разделение токсических веществ в образцах. Комбинированное использование систем растворителей. Общие и частные системы растворителей. Сорбенты, применяемые для хроматографического разделения.

Направленный химико-токсикологический анализ при использовании в качестве метода предварительного исследования тонкослойной хроматографии. Методы обнаружения и определения лекарственных веществ при проведении судебно-химической экспертизы. Пределы обнаружения, специфичность. Обработка результатов качественного анализа при использовании конкретного метода. Интерпретация результатов исследования

Обзор современных физико-химических методов анализа, применяемых для количественного определения лекарственных веществ. Хроматографические методы исследования (методы тонкослойной хроматографии, высокоэффективной жидкостной хроматографии, газо-жидкостной хроматографии). Спектральные методы. Спектрофотометрия в УФ- и видимой областях спектра. Масс-спектрометрия. Принципы масс-спектрометрии. Сочетание масс-спектрометрии с другими физико-химическими методами. Возможности метода и ограничения при использовании в химико-токсикологическом анализе. Иммунохимические методы анализа. Гомогенный и гетерогенный иммуноанализ. Перспективы развития иммунохимических методов применительно к основным направлениям химико-токсикологического анализа.

## **2. Химико-токсикологический анализ на группу веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией. Пестициды.**

Общее представление о пестицидах, их значение, токсичность. Проблема остаточных количеств пестицидов. Классификация пестицидов (по направлению использования, по характеру и механизму действия, химическая классификация). Распространенность и причины отравления. Клиника отравлений и клиническая диагностика. Методы детоксикации организма.

Объекты химико-токсикологического анализа на пестициды. Правила отбора, направления на анализ, особенности подготовки проб. Изолирование пестицидов из биологических объектов. Способы и методы очистки извлечений, концентрирование.

Общая характеристика современных методов анализа пестицидов. Тонкослойная хроматография. Общие и частные химические реагенты. Условия проведения анализа. Методы количественного анализа. Фотоколориметрический метод. Газовая хроматография при использовании селективных детекторов. Метод хромато-масс-спектрометрии.

Химико-токсикологический анализ отдельных групп пестицидов.

Производные фосфорной кислоты (метафос), тиофосфорной (трихлорметафос-3), дитиофосфорной (карбофос), фосфоновой (хлорофос) кислот. Строение и свойства. Токсичность. Всасывание, распределение, метаболизм пестицидов. Химико-токсикологический анализ (нативных веществ и метаболитов) при использовании предварительных и подтверждающих методов исследования. Количественное определение.

Химико-токсикологический анализ пестицидов группы хлорорганических производных (гексахлорциклогексан, гептахлор) и производных карбаминовой кислоты (севин).

Химико-токсикологический анализ синтетических пиретроидов.

### **3. Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых дистилляцией. «Летучие яды».**

Перечень наиболее важных в токсикологическом отношении групп веществ. Общая характеристика группы. Алифатические спирты (алканолы). Метиловый спирт. Этиловый спирт. Спирты (C<sub>3</sub>-C<sub>5</sub>). Диолы (этиленгликоль). Алкилгалогениды (хлороформ, хлоралгидрат, четыреххлористый углерод, дихлорэтан). Альдегиды, одноатомные фенолы и их производные (фенол, крезолы), кетоны (ацетон). Карбоновые кислоты (уксусная кислота). Синильная кислота и её производные. Свойства. Применение. Токсичность. Распространенность отравлений. Токсикокинетика. Метаболизм. Клиника отравлений. Клиническая диагностика.

Подготовка биологических образцов к анализу. Правила отбора, направления объектов на анализ. Условия транспортировки и хранения. Консервирование. Изолирование «летучих ядов» из биологических объектов. Методы изолирования (дистилляция с водяным паром, простая и азеотропная перегонка, другие виды дистилляции), их характеристика, сравнительная оценка. Особенности перегонки с водяным паром для отдельных соединений.

Методы анализа «летучих ядов». Основы построения общего (ненаправленного) анализа «летучих ядов». Схема исследования фракций

дистиллята, полученных в результате извлечения токсичных веществ из биологических объектов. Использование химических реакций при обнаружении «летучих ядов». Достоинства, недостатки. Количественный анализ «летучих ядов». Газохроматографический метод исследования как высокоэффективный метод разделения, идентификации и количественного определения «летучих ядов». Основные хроматографические параметры.

Экспертиза алкогольной интоксикации. Этиловый спирт. Свойства, механизм действия на организм человека. Токсичность. Проблемы и распространенность алкоголизма. Клиника отравлений этиловым спиртом. Клиническая диагностика опьянения. Токсикокинетика. Всасывание алкоголя. Распределение в организме, биотрансформация, экскреция. Объекты исследования. Правила отбора проб у живых лиц, трупного материала. Экспертная оценка содержания этилового спирта при химико-токсикологическом исследовании различных внутренних органов (крови, мочи и спинномозговой жидкости, прочее).

Методы определения этанола, применяемые в химико-токсикологическом анализе наркотического опьянения и судебно-химической экспертизе (качественно-количественные). Предварительные качественные пробы на этиловый алкоголь при исследовании выдыхаемого воздуха и биологических жидкостей. Химические и современные биохимические методы исследования. Газохроматографический метод исследования этилового спирта. Качественный анализ. Количественное определение.

#### **4. Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых минерализацией. «Металлические яды».**

Распространенность отравлений соединениями тяжелых металлов и мышьяка. Перечень «металлических ядов», подлежащих судебно-химическому исследованию (барий, свинец, марганец, хром, серебро, медь, сурьма, таллий, мышьяк, висмут, кадмий, цинк, ртуть). Общая характеристика группы. Токсичность и физико-химические свойства. Токсикокинетика. Всасывание соединений тяжелых металлов, распределение, механизм связывания в организме, выделение. Клиника отравлений, клиническая диагностика.

Объекты исследования. Правила отбора и направления объектов на анализ. Условия транспортировки и хранения. Консервирование объектов. Подготовка минерализата к исследованию. Изолирование «металлических ядов» из биологических объектов. Теоретическое обоснование необходимости минерализации. Стадии изолирования, химические процессы, лежащие в их основе. Методы изолирования соединений тяжелых металлов и мышьяка из биологических образцов (сухое озоление, влажное озоление, другие методы). Общие и частные методы изолирования. Сущность методов. Достоинства и

недостатки. Техника проведения минерализации концентрированными кислотами. Выбор метода в зависимости от характера объекта и анализируемого яда.

Методы качественного анализа «металлических ядов». Дробный метод анализа. Теоретические положения. Особенности. Принципы и способы разделения ионов металлов (жидкость-жидкостная экстракция хелатов металлов, ионных ассоциатов, реакции осаждения, комплексообразования и пр.). Органические реагенты в дробном методе анализа. Характеристика реагентов, условия проведения реакций, химизм. Комплексное использование химических и микрокристаллических реакций. Дробный анализ на отдельные ионы.

Количественный анализ «металлических» ядов. Современные методы разделения и определения ионов металлов. Использование атомно-абсорбционной спектроскопии и других спектральных методов при определении «металлических ядов». Судебно-медицинская оценка результатов химико-токсикологического анализа с учетом естественного содержания металлов в организме.

#### **5. Химико-токсикологический анализ веществ, изолируемых экстракцией водой в сочетании с диализом (минеральные кислоты, щелочи и их соли)**

Общая характеристика группы. Распространенность отравлений, причины. Токсичность. Клиника отравлений и клиническая диагностика. Объекты исследования. Обоснование выбора объекта исследования. Роль и способы определения рН среды объекта. Предварительные пробы на наличие анализируемых соединений. Подготовка биологических образцов к исследованию.

Изолирование. Применение диализа и перспективы использования мембранной фильтрации для изолирования веществ данной группы. Особенности химико-токсикологического анализа кислот (серной, азотной, соляной), щелочей (гидроксиды натрия, калия и аммония), нитратов и нитритов.

#### **6. Химико-токсикологический анализ веществ, требующих особых методов изолирования. Группа веществ, не требующих особых методов изолирования. Вредные пары и газы.**

Соединения фтора: фториды, кремнефториды. Токсикологическое значение. Методы изолирования, обнаружения, определения в объектах биологического и небиологического происхождения.

Газообразные ядовитые вещества: оксид углерода (II). Распространенность и причины отравлений. Механизм токсического действия.

Токсикокинетика: всасывание, распределение, выведение из организма. Клиника отравлений и клиническая диагностика. Объекты исследования. Правила отбора пробы. Анализ объектов на оксид углерода (II). Качественный анализ. Химические экспресс-методы обнаружения в крови карбоксигемоглобина.

Количественное определение карбоксигемоглобина в крови. Спектроскопический метод исследования. Принцип метода. Методика исследования. Метод газожидкостной хроматографии в анализе оксида углерода. Оценка результатов количественного определения.

## **ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Каждый студент выполняет две контрольные работы по вариантам, предложенным кафедрой.

При выполнении контрольной работы необходимо обратить особое внимание на следующие моменты:

1. Формулы сложных органических веществ следует писать структурно, указывая химическое название.

2. Изучая и описывая отдельные токсичные вещества, следует обращать внимание на их токсикологическое значение, особенности токсического действия вещества на организм человека и признаки отравления.

3. При рассмотрении метаболизма соединения следует указать пути его превращения в организме, привести продукты метаболизма.

4. При ответе на вопросы, касающиеся характеристики отдельных групп, необходимо дать точное определение и название этой группы веществ по классификации, раскрыть их химическую природу, привести примеры веществ из каждой группы (название, структурная формула), физико-химические свойства.

5. При описании методов изолирования токсичных веществ из биообъектов, отмечают, какие вещества изолируются тем или иным методом. Если методов изолирования несколько, нужно сопоставить их, указать преимущества и недостатки того или иного метода в применении к химико-токсикологическому анализу. Следует обратить внимание на теоретические основы методов изолирования, учитывая физико-химические свойства веществ.

6. Описание методов обнаружения отдельных веществ следует начинать с общих методов или реакций, а потом переходить к частным. При этом нужно обращать внимание на условия проведения реакций, специфичность для данного вещества, чувствительность, отмечая судебно-химическое значение реакций (положительное или отрицательное). Обязательно приводятся химические уравнения реакций, отмечают характер окраски, цвет осадка, специфический запах, форма кристаллов и т.п. Методики реакций переписывать не надо. Достаточно указать название реакции и обосновать её.

7. При описании методов количественного определения следует приводить его обоснование, особенности, принцип расчета, оценку метода.

Необходимо подчеркнуть, когда количественное определение является обязательным и почему?

8. Акт судебно-химического исследования составляется по определенной форме и состоит из 4 разделов: вводной части, описания вещественных доказательств, химического исследования и выводов эксперта.

Заголовок “Акт № (номер задания) судебно-химической экспертизы вещественных доказательств”.

В вводной части указывается на основании каких документов проводилось исследование; кем выполнена экспертиза (Ф.И.О. студента); перечисляются вещественные доказательства по поводу отравления; отмечаются даты начала и окончания исследования; перечисляются вопросы, подлежащие решению. Кратко излагаются обстоятельства дела.

В разделе “Наружный осмотр” подробно описываются полученные объекты: упаковка, надписи на этикетках, цвет, запах, реакция среды, масса и т.д. Отмечается соответствие доставленных упаковок с описанием их в сопроводительном документе, отсутствие или наличие нарушений упаковки.

В разделе “Химическое исследование” подробно описывается весь ход анализа: методы изолирования и обнаружения с указанием точных количеств и объемов объектов, полученные количества вытяжек, минерализатов, дистиллятов, диализатов и т.д., а также объемы, израсходованные для проведения отдельных реакций. Отмечается наблюдаемый эффект при реакции обнаружения (цвет, осадок, форма кристаллов). При проведении количественного определения полностью описывается методика и расчеты результатов анализа.

При описании хода судебно-химического анализа не допускается написание химических формул, уравнений реакций, сокращение слов, ссылки на авторов методик и реакций, выражений “реакция положительная”, “реакция отрицательная”, рассуждений, предварительных выводов.

В разделе “Заключение” вначале перечисляются найденные соединения, затем указываются ненайденные вещества, исследования на которые проводились. В заключении даются ответы на поставленные вопросы.

Акт подписывается химиком-экспертом, ставится дата оформления документа.

9. В конце контрольной работы необходимо указать список используемой литературы.

## **КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1**

### **Вариант №1**

1. Предварительные пробы в химико-токсикологическом анализе. Пробы, имеющие отрицательное судебно-химическое значение.
2. Права и обязанности экспертов-химиков.
3. Классификации токсичных веществ (химическая, практическая, токсикологическая).

4. Выведение ядов из организма человека. Понятие “клиренс”.
5. Схема дробного хода анализа на “металлические яды”.
6. Соединения цинка. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы качественного и количественного анализа минерализата.
7. Теоретические основы метода перегонки органических веществ с водяным паром.
8. Хлоралгидрат. Изолирование, методы определения в дистилляте.
9. Судебно-химический анализ соединений фтора.
10. В судебно-химическое отделение поступили внутренние органы мужчины 42 лет. Согласно обстоятельствам дела потерпевший съел собранные вблизи промышленной зоны грибы. Со слов родственников через 30 минут потерпевший жаловался на боли в животе и привкус металла во рту. Спустя час после употребления в пищу грибов возникла слабость в суставах и диарея. Смерть наступила от остановки дыхания. Привести схему химико-токсикологического анализа биологических объектов на содержание ионов свинца.

### **Вариант №2**

1. Объекты химико-токсикологического анализа, их характеристика.
2. Пути поступления токсикантов в организм человека.
3. Правила производства судебно-химического анализа.
4. Группа веществ, изолируемых из биоматериала минерализацией. “Металлические яды”, подлежащие ХТА. Общая характеристика группы.
5. Соединения висмута. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы качественного и количественного анализа минерализата.
6. Химико-токсикологический анализ соединений мышьяка.
7. Применение метода фотоколориметрии для количественного определения токсичных веществ. Краткая характеристика метода. Примеры использования.
8. Перегонка органических веществ с водяным паром. Особенности.
9. Этиловый спирт. Изолирование, методы качественного и количественного определения.
10. Женщина 56 лет, сотрудница завода по производству лаков, случайно разбила бутылку с хлороформом. Нарушилось дыхание и сердечный ритм. Смерть наступила в результате острой сердечно-сосудистой недостаточности. Привести схему химико-токсикологического анализа биологических объектов на содержание хлороформа.

### **Вариант №3**

1. Факторы, влияющие на токсичность химических соединений.
2. Гниение биологических объектов. Способы консервирования биоматериала.
3. Минерализация концентрированными серной и азотной кислотами. Денитрация минерализата.
4. Соединения марганца. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы качественного и количественного анализа минерализата.



5. Химико-токсикологический анализ соединений серебра.
6. Метод микродиффузии в химико-токсикологическом анализе.
7. Хлороформ. Изолирование, методы определения в дистилляте.
8. ГЖХ – метод разделения, обнаружения и количественного определения токсичных веществ. Краткая характеристика. Качественный и количественный анализ с помощью метода ГЖХ.
9. Свойства оксида углерода (II). Токсичность. Химические методы определения карбоксигемоглобина в крови.
10. Сотрудница химчистки после использования растворителя, содержащего дихлорэтан, почувствовала головокружение, затруднение дыхания. До прибытия скорой помощи наблюдались слуховые и зрительные галлюцинации, тошнота. Женщина скончалась. Привести схему химико-токсикологического анализа биологических объектов на содержание дихлорэтана.

#### **Вариант №4**

1. Осмотр объектов исследования, определение некоторых их свойств.
2. Общие закономерности распределения токсичных веществ в организме. Факторы, влияющие на распределение ядов.
3. Принципы и способы разделения ионов металлов.
4. Соединения свинца. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы качественного и количественного анализа минерализата.
5. Микрористаллоскопические реакции в химико-токсикологическом анализе. Примеры использования.
6. Токсикокинетика, токсикодинамика “летучих ядов”.
7. Уксусная кислота. Изолирование, методы идентификации в дистилляте.
8. Газохроматографический метод определения этилового спирта.
9. Аммиак. Токсичность. Методы определения.
10. Сотрудница отдела демеркуризации длительное время жаловалась на головную боль, повышенную возбудимость, раздражительность, быструю утомляемость, расстройство сна. Однако перечисленные симптомы женщина объясняла большой нагрузкой на работе. Через некоторое время появились судороги и нарушение мышечной координации. Больная скончалась. Привести схему химико-токсикологического анализа биологических объектов на содержание ионов ртути.

#### **Вариант №5**

1. Токсикологическая химия как наука. Предмет и задачи. Взаимосвязь с другими дисциплинами.
2. Механизмы транспорта чужеродных веществ через клеточные мембраны.
3. Методы детоксикации организма.
4. Маскировка ионов металлов при детальном методе анализа.
5. Соединения ртути. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы качественного и количественного анализа деструктата.

6. Использование ВЭЖХ в химико-токсикологическом анализе. Краткая характеристика метода. Качественный и количественный анализ с помощью метода ВЭЖХ.
7. Фракционная перегонка как метод разделения и выделения “летучих ядов”.
8. Ацетон. Изолирование, методы определения.
9. Изоамиловый спирт. Изолирование, методы качественного и количественного определения.
10. В отделение судебно-медицинской экспертизы поступил труп мужчины 50 лет. Согласно обстоятельствам дела потерпевший длительное время работал в отделе по хромированию деталей. В последнее время жаловался на постоянную жажду, боли в животе, головокружение. Причиной смерти являлась уремия. Вскрытие показало окрашивание в желтый цвет слизистой оболочки желудка, ожог пищевода. Привести схему химико-токсикологического анализа биологических объектов на содержание ионов хрома.

### **Вариант №6**

1. Особенности и этапы химико-токсикологического анализа.
2. Понятие “токсикант”, “ксенобиотик”, “токсичность”, “интоксикация”. Основные параметры токсикометрии.
3. Метаболизм токсичных веществ в организме человека. “Летальный синтез”.
4. Методы сухого озоления в химико-токсикологическом анализе.
5. Соединения бария. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы качественного и количественного анализа минерализата.
6. Азеотропные смеси. Способы их разделения.
7. Синильная кислота. Изолирование, способы определения в дистилляте.
8. Применение метода тонкослойной хроматографии в химико-токсикологическом анализе. Качественный и количественный анализ с помощью метода ТСХ.
9. Особенности изолирования и определения тетраэтилсвинца.
10. В отделение судебно-медицинской экспертизы поступил труп мужчины 56 лет. Согласно обстоятельствам дела потерпевший выпил 100 мл метилового спирта, приняв ее за водку. Врачи скорой помощи зафиксировали слабый учащенный пульс, отсутствие реакции зрачков. По дороге в больницу мужчина скончался от остановки дыхания. Привести схему химико-токсикологического анализа биологических объектов на содержание метанола.

### **Вариант №7**

1. Основные документы, регламентирующие работу в области судебно-химической экспертизы.
2. Методы очистки в химико-токсикологическом анализе.
3. Реакции микросомального и немикросомального восстановления. Примеры.
4. Частный способ изолирования ионов ртути из биоматериала.
5. Соединения хрома. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы качественного и количественного анализа минерализата.

6. Особенности химико-токсикологического анализа щелочей (гидроксиды натрия, калия).
7. Дихлорэтан. Изолирование, методы определения в дистилляте.
8. Этиленгликоль. Особенности изолирования и идентификации в дистилляте.
9. Экспертиза алкогольного опьянения. Токсикокинетика этилового спирта. Токсикологическое значение.
10. В отделение судебно-медицинской экспертизы поступил труп ребенка 4 лет. Со слов родителей жаловался на тошноту, боль в животе, неприятный привкус во рту. Как выяснилось позже, ребенок выпил раствор медного купороса, используемого для удобрения растений. Привести схему химико-токсикологического анализа биологических объектов на содержание ионов меди.

### **Вариант №8**

1. Цели и задачи судебно-химической экспертизы. Порядок проведения судебно-химической экспертизы.
2. Классификация токсичных веществ по методам изолирования.
3. Реакции конъюгации. Примеры.
4. Проведите сравнение систематического и дробного хода анализа на “металлические яды”.
5. Соединения кадмия. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы качественного и количественного анализа минерализата.
6. Экстракционно-фотометрический метод количественного определения токсичных веществ. Сущность метода. Примеры использования.
7. “Летучие яды”, имеющие особенности при перегонке. Приведите примеры.
8. Химические методы идентификации хлорпроизводных углеводов в дистилляте. Привести примеры.
9. Фенол. Особенности изолирования и определения в дистилляте.
10. В токсикологическое отделение в тяжелом состоянии поступил мужчина с признаками алкогольной интоксикации (коматозное состояние с нарушением дыхания и кровообращения). Периодические выходы из комы сопровождались зрительными и слуховыми галлюцинациями. Мужчина скончался от остановки дыхания. Привести схему химико-токсикологического анализа биологических объектов на содержание этилового спирта.

### **Вариант №9**

1. Организационная структура судебно-медицинской экспертизы в РФ.
2. Реакции микросомального и немикросомального окисления. Примеры.
3. Токсикокинетика “металлических ядов”. Факторы, влияющие на токсичность соединений металлов.
4. Методика проведения минерализации концентрированными серной, азотной и хлорными кислотами. Достоинства и недостатки.

5. Соединения сурьмы. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы качественного и количественного анализа минерализата.
6. Методы количественного определения “металлических ядов”. Характеристика и сравнительная оценка.
7. Группа веществ, изолируемых перегонкой с водяным паром. Общая характеристика веществ этой группы, токсикологическое значение.
8. Метиловый спирт. Изолирование, методы качественного и количественного определения.
9. Спектрофотометрическое определение карбоксигемоглобина в крови при отравлении угарным газом.
10. Женщина 37 лет, сотрудник фирмы по производству антикоррозионных покрытий, внезапно почувствовала невыносимую боль в мышцах, тошноту и головную боль. Спустя 30 минут при поступлении в токсикологическое отделение открылась рвота, появились симптомы бронхита, цианоз. Привести схему химико-токсикологического анализа биологических объектов, учитывая, что при производстве антикоррозионных покрытий используется кадмий.

### **Вариант №10**

1. Основные направления токсикологической химии (судебно-химическая экспертиза, клинико-токсикологический анализ, анализ наркотических средств).
2. Антидоты, применяемые при отравлении организма.
3. Методы мокрой минерализации в ХТА. Окислители, используемые для минерализации биологического материала.
4. Соединения меди. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы качественного и количественного анализа минерализата.
5. Атомно-абсорбционная спектроскопия в анализе токсичных веществ. Сущность метода. Примеры использования.
6. Формальдегид. Изолирование, методы определения в дистилляте.
7. Методы количественного определения “летучих ядов”.
8. Способы определения этилового спирта в выдыхаемом воздухе.
9. Группа ядовитых веществ, изолируемых из биоматериала настаиванием объектов с водой. Химико-токсикологический анализ минеральных кислот (серная, азотная, соляная).
10. В судебно-химическую лабораторию доставлены внутренние органы мужчины. Со слов друзей накануне потерпевший выпил охлаждающую жидкость (антифриз) для автомобилей, приняв ее за водку. Привести схему химико-токсикологического анализа биологических объектов на содержание этиленгликоля.

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

### Вариант №1

1. Определение «наркотическое вещество», его критерии. Классификация наркотических и психотропных средств.
2. Частный метод изолирования алкалоидов (метод Крамаренко В.Ф.).
3. Влияние различных факторов на процессы экстракции.
4. Химико-токсикологический анализ этаминала натрия.
5. Химическая структура, токсикологическое значение и химико-токсикологический анализ нитразепама.
6. Кодеин. Структурная формула. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы определения.
7. Общая характеристика лекарственных веществ группы трициклических антидепрессантов. Токсикокинетика. Токсикологическое значение и химико-токсикологический анализ amitriptilina.
8. Пестициды хлорорганического ряда. Основные представители. Токсикокинетика. Химико-токсикологический анализ.
9. Диоксины. Токсикологическое значение. Токсикокинетика и методы определения.
10. В отделение судебно-медицинской экспертизы поступил труп женщины 58 лет. Подозрение на отравление новокаином (повышенная чувствительность) при анестезировании для проведения пункции. Привести схему химико-токсикологического анализа внутренних органов на содержание новокаина.

### Вариант №2

1. Организация наркологической помощи и формы борьбы с наркоманией.
2. Метод изолирования подкисленным спиртом (метод Стаса-Отто). Современная модификация метода. Достоинства и недостатки.
3. Хромато-масс-спектрометрия как арбитражный метод в химико-токсикологическом анализе. Пробоподготовка, определение токсичных веществ.
4. Химическая структура, токсикологическое значение и химико-токсикологический анализ diazepam.
5. Химико-токсикологический анализ тизерцина.
6. Героин. Структурная формула. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы определения.
7. Общая характеристика алкалоидов, производных индола. Химическая структура, токсикологическое значение и химико-токсикологический анализ strychnine.
8. Химическая структура, изолирование и методы определения lindane (ГХЦГ).
9. Микотоксины. Основные представители. Химико-токсикологический анализ.
10. В судебно-химическую лабораторию направлены внутренние органы женщины 44 лет. На месте происшествия обнаружена упаковка

амитриптилина. Привести схему химико-токсикологического анализа внутренних органов на содержание амитриптилина.

### **Вариант №3**

1. Общая характеристика группы веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией (лекарственные и наркотические вещества). Физико-химические свойства. Токсикокинетика.
2. Влияние pH среды и состава извлекающей жидкости на изолирование азотистых соединений из биоматериала.
3. Принцип работы с патронами при проведении твердофазной экстракции.
4. Химико-токсикологический анализ фенобарбитала.
5. Общая характеристика производных 1,4-бензодиазепина. Токсикокинетика и метаболизм.
6. Промедол. Структурная формула. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы определения.
7. Химическая структура, токсикологическое значение и химико-токсикологический анализ пахикарпина.
8. Химико-токсикологический анализ эфедрина.
9. Пестициды фосфорорганического ряда. Основные представители. Токсикокинетика. Химико-токсикологический анализ.
10. В судебно-химическую лабораторию направлена печень ребенка 4 лет. Подозрение на отравление дипразином (принимал один из родителей, на месте обнаружены пустые блистеры). Привести схему химико-токсикологического анализа.

### **Вариант №4**

1. Виды наркомании (типы зависимости).
2. Основные количественные характеристики процесса экстракции.
3. Предварительные и подтверждающие методы в ХТА. Понятие «специфичность», «чувствительность».
4. Аминазин. Структурная формула. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы определения.
5. Химико-токсикологический анализ бруцина
6. Общая характеристика алкалоидов группы опия. Основные представители. Токсикологическое значение.
7. Химическая структура, токсикологическое значение и химико-токсикологический анализ дикаина.
8. Химическая структура, изолирование и методы определения карбофоса.
9. Основные токсичные вещества растений.
10. В отделение скорой помощи городской больницы в тяжелом коматозном состоянии поступил мужчина 60 лет. Со слов родственников потерпевший принял терапевтическую дозу бензонала, а спустя 15 минут выпил 400 мл водки. Через 4 часа мужчина скончался от остановки сердца. Привести схему химико-токсикологического анализа внутренних органов.

### **Вариант №5**

1. Анализ неизвестных таблеток, объектов растительного происхождения, порошков и жидкостей неизвестного состава.
2. Сравнительная оценка методов изолирования лекарственных веществ из биоматериала при судебно-химической экспертизе.
3. Требования, предъявляемые к органическим растворителям.
4. Химическая структура, токсикологическое значение и химико-токсикологический анализ барбамила.
5. Общая характеристика производных фенотиазина. Токсикокинетика и метаболизм.
6. Кокаин. Структурная формула. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы определения.
7. Лекарственные средства группы сердечных гликозидов. Клиника отравлений. Способы определения.
8. Химическая структура, изолирование и методы определения метафоса.
9. Отравления псилоцибинсодержащими грибами.
10. В отделение судебно-медицинской экспертизы поступил труп женщины 45 лет, принявшей с суицидальной целью феназепам (на месте происшествия обнаружены блистеры феназепама). Привести схему химико-токсикологического анализа внутренних органов.

### **Вариант №6**

1. Правила отбора мочи на содержание психотропных, наркотических и других токсичных веществ.
2. Основные требования, предъявляемые к методам химико-токсикологического анализа.
3. Метод изолирования подкисленной водой (метод Васильевой А.А.). Достоинства и недостатки.
4. Общая характеристика производных барбитуровой кислоты. Токсикокинетика и метаболизм.
5. ЛСД. Структурная формула. Физико-химические свойства. Токсикологическое значение. Химико-токсикологический анализ.
6. Химическая структура, токсикологическое значение и химико-токсикологический анализ дипразина.
7. Гептахлор. Химическая структура, изолирование и методы определения.
8. Ацетилхолинэстеразные препараты. Сущность холинэстеразной пробы.
9. Допинговые средства. Основные классы и представители.
10. Для лечения алкогольного абстинентного синдрома больному был назначен диазепам по 20 мг каждые 90-120 мин, пока не наступит глубокий сон. Больной выпил 40 мг диазепама, запив таблетки 150 мл водки. Смерть наступила мгновенно. Привести схему химико-токсикологического анализа внутренних органов.

### **Вариант №7**

1. Основные нормативные документы при проведении ХТА наркотических и одурманивающих веществ.

2. Токсикомания органическими растворителями.
3. Твердофазная экстракция. Сущность, преимущества ТФЭ. Сорбенты, используемые в ТФЭ.
4. Химическая структура, токсикологическое значение и химико-токсикологический анализ гексенала.
5. Ноксерон. Структурная формула. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы определения.
6. Общая характеристика фенилалкиламинов синтетического происхождения. Химическая структура и химико-токсикологический анализ амфетамина и метамфетамина.
7. Химическая структура, токсикологическое значение и химико-токсикологический анализ хинина.
8. Пестициды. Пиретрилы, пиретроиды. Основные представители. Токсикокинетика. Методы определения.
9. Судебно-химическая диагностика отравлений грибами.
10. В отделение судебно-медицинской экспертизы поступил труп женщины, скончавшейся после принятия летальной дозы элениума с суицидальной целью. Провести химико-токсикологический анализ внутренних органов.

### **Вариант №8**

1. Правила отбора крови на содержание психотропных, наркотических и других токсичных веществ.
2. Классификация отравлений. Факторы, определяющие развитие отравлений.
3. Метод изолирования производных фенотиазина (метод Саломатина Е.М.).
4. Химическая структура, токсикологическое значение и химико-токсикологический анализ оксазепам.
5. Химико-токсикологический анализ новокаина.
6. Морфин. Структурная формула. Токсикологическое значение. Изолирование. Методы определения.
7. Пестициды. Классификации по назначению, химическая, токсикологическая.
8. Химическая структура, изолирование и методы определения карбарила.
9. Побочные эффекты компонентов биологически активных добавок.
10. Женщина 40 лет с суицидальной целью приняла 20 табл. фенобарбитала (на месте происшествия найдены пустые блистеры с надписью «фенобарбитал №10»). В судебно-химическое отделение доставлены внутренние органы. Провести схему химико-токсикологического анализа.

### **Вариант №9**

1. Особенности ХТА наркотических и одурманивающих средств. Объекты, подвергаемые анализу.
2. Экстракция как метод изолирования одурманивающих средств. Дать определение понятиям «экстракция», «экстрагент», «экстракт», «жидкостная экстракция», «твердофазная экстракция», «реэкстракция».
3. Иммунохимические методы (ИФА, ПФИА, РИА) как предварительные методы в химико-токсикологическом анализе. Достоинства и недостатки.
4. Химико-токсикологический анализ бензонала.



5. Химическая структура, токсикологическое значение и химико-токсикологический анализ хлордиазепоксида.
6. Каннабиноиды. Основные представители. Химическая структура, отбор проб и химико-токсикологический анализ.
7. Общая характеристика группы алкалоидов пуринового ряда. Химическая структура, токсикологическое значение и химико-токсикологический анализ теофиллина.
8. Химическая структура, изолирование и методы определения хлорофоса.
9. Токсикологическая классификация растений. Особенности токсического действия растительных ядов.
10. В судебно-химическое отделение направлены внутренние органы мужчины 39 лет. Краткие обстоятельства дела: в квартире обнаружен труп потерпевшего и найден полупустой блистер аминазина. Возможной причиной смерти являлось отравление аминазином на фоне почечной недостаточности. Привести схему химико-токсикологического анализа.

### **Вариант №10**

1. Правила отбора слюны, волос, ногтей, потожировых выделений для определения психотропных, наркотических и других токсичных веществ.
2. ТСХ - скрининг сильнодействующих лекарственных веществ кислотного и основного характера.
3. Частные методы изолирования производных барбитуровой кислоты .
4. Химическая структура, токсикологическое значение и химико-токсикологический анализ феназепама.
5. Каннабиноиды. Структурные формулы основных представителей. Физико-химические свойства. Токсикологическое значение.
6. Химическая структура, токсикологическое значение и химико-токсикологический анализ атропина.
7. Токсикологическое значение пестицидов. Основные требования, предъявляемые к пестицидам.
8. Химическая структура, изолирование и методы определения гранозана (этилмеркурхлорид).
9. Зоотоксины. Основные представители. Методы определения.
10. В реанимационном отделении медсестра, перепутав, поставила больному капельницу с 2%-м раствором гексенала. Из-за высокой скорости введения у больного нарушилось дыхание и кровообращения. Принимаемые детоксикационные меры закончились безуспешно – больной скончался. Привести схему химико-токсикологического анализа внутренних органов на содержание гексенала.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аналитическая токсикология наркотических и одурманивающих средств : учебно-методическое пособие / Е.В. Будко; – Курский гос. мед. ун-т. – Курск, 2003. – 72 с.
2. Вергейчик Т.Х. Токсикологическая химия /Т.Х. Вергейчик.- М.: МЕДпресс-информ, 2013.- 432с.
3. Веселовская Н.В. Наркотики. Свойства, действие. Фармакокинетика. Метаболизм /Н.В. Веселовская [ и др]. – М.: Триада-Х, 2000. – 232 с.
4. Еремин С.К. Анализ наркотических средств: руководство по химико-токсикологическому анализу наркотических и других одурманивающих веществ / С.К. Еремин, Б.Н. Изотов, Н.В. Веселовская. – М.: Мысль, 1993. – 262 с.
5. Крамаренко В. Ф. Токсикологическая химия./ В.Ф.Крамаренко - Киев: Выща школа, 1989. - 447с.
6. Лужников Е.А. Клиническая токсикология / Е.А.Лужников. – М.: Медицина, 1999. – 416 с.
7. Симонов Е.А. Наркотики. Методы анализа на коже в ее придатках и выделениях / Е.А. Симонов, Б.Н. Изотов, А.В. Фесенко. – М. Анахарсис, 2000. – 128 с.
8. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 12.05.2010. №346н «Об утверждении Порядка организации и производства судебно-медицинских экспертиз в государственных судебно-экспертных учреждениях»
9. Приложение 2 к приказу Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 27.01.06. №40 «Рекомендации по организации работы по отбору, транспортировке и хранению биологических объектов для проведения химико-токсикологических исследований на наличие алкоголя и его суррогатов, наркотических средств, психотропных и других токсических веществ, вызывающих опьянение (интоксикацию), и их метаболитов».
10. Токсикологическая химия: учебник/ Т.В. Плетенева, А.В. Сыроешкин, Т.В.Максимова.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 512 с.
11. ТСХ-скрининг токсикологически значимых соединений, изолируемых экстракцией и сорбцией: учебное пособие. Раменская Г.В., Родионова Г.М., Кузнецова Н.И., Петухов А.Е. / Под ред. А.П. Арзамасцева. 2010. - 240 с.
12. Токсикологическая химия: методические рекомендации для самостоятельной подготовки студентов : [для студ. 4-5 к. дневного отделения и 6 к. очно-заочного отделения фармацевт. фак. направления 060301 - Фармация] / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: Н.В. Мироненко, Н.А. Беланова .- Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015 .- 76 с.
13. Токсикологическая химия / под ред. Т.В. Плетеневой. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2008. – 512 с.

14. Токсикологическая химия. Метаболизм и анализ токсикантов / под ред. Н.И. Калетиной. – М: “ГЭОТАР – Медиа”, 2008. – 1015 с.
15. Токсикологическая химия. Аналитическая токсикология: учебник / под ред. Р.У.Хабриева, Н.И. Калетиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 752 с.
16. Токсикологическая химия в схемах : учебно-методическое пособие / Е.В. Будко, В.Н. Кибец; – Курский гос. мед. ун-т. – Курск, 2003. – 40 с.
17. Швайкова М.Д. Токсикологическая химия / М.Д. Швайкова. – М.: Медицина, 1975. – 289 с.

*Учебное издание*

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ "ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ"**

Учебно-методическое пособие для вузов

Составители:

**Мироненко** Наталья Владимировна,

**Беланова** Наталья Анатольевна

редактор-