

*Аннотация к рабочей программе дисциплины*  
**«Токсикологическая химия»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования (специалитет) по специальности 33.05.01 «Фармация»

**1. Цель освоения дисциплины:** участие в формировании соответствующих компетенций с целью овладения методологией системного химико-токсикологического анализа, формирования умений и навыков для подготовки к профессиональной деятельности по специальности «Фармация».

**Задачи дисциплины:**

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- основные направления развития химико-токсикологического анализа и деятельности химико-токсикологических лабораторий, центров по лечению отравлений, бюро судебно-медицинской экспертизы, наркологических диспансеров;
- принципы обеспечения качества аналитической диагностики и судебной экспертизы;
- основные закономерности распределения и превращения токсических веществ в организме человека (токсикокинетика, токсикодинамика), общую характеристику токсического действия;
- классификацию наркотических средств, психотропных и других токсических веществ и их физико-химические характеристики.

**Уметь:**

- самостоятельно проводить судебно-химические исследования вещественных доказательств на различные токсические вещества, применяя знания биохимической и аналитической токсикологии, используя комплекс современных биологических, физико-химических и химических методов анализа;
- осуществлять аналитическую диагностику острых интоксикаций с учетом особенностей химико-токсикологического анализа в условиях оказания неотложной медицинской помощи больным с острыми отравлениями;
- проводить аналитическую диагностику наркотических средств, психотропных и других токсических веществ в биологических средах организма человека;
- интерпретировать результаты химико-токсикологического анализа с учетом процессов биотрансформации токсических веществ и возможностей аналитических методов исследования;
- документировать проведение лабораторных и экспертных исследований, оформлять экспертное заключение.

**Владеть:**

- навыками использования химических, биологических, инструментальных методов анализа для идентификации и определения токсических, наркотических веществ и их метаболитов;
- навыками использования экспрессных методов анализа для проведения аналитической диагностики наркомании, токсикомании, острых отравлений; основными принципами документирования химико-токсикологических исследований.

**2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО организации**

**2.1.** Токсикологическая химия относится к базовой части программы и в своем развитии занимает пограничную область между медицинскими, биологическими и химическими дисциплинами, изучается в 7, 8 семестрах.

**2.2.** Основой для освоения токсикологической химии являются знания, умения и готовности, полученные студентами при освоении дисциплин математического, естественнонаучного и медико-биологического цикла: математики, физики, общей и неорганической химии, физической и коллоидной химии, аналитической химии, органической химии, биологической химии, биологии, фармакологии, фармакогнозии, фармацевтической химии.

**3. Требования к результатам освоения программы дисциплины по формированию компетенций**

В результате освоения программы дисциплины «Токсикологическая химия» у обучающегося формируются компетенции:

Универсальные:

осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1)

управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2)

Общепрофессиональные:

использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов (ОПК-1)

осуществлять профессиональную деятельность с учетом конкретных экономических, экологических, социальных факторов в рамках системы нормативно-правового регулирования сферы обращения лекарственных средств (ОПК-3)

использовать современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности (ОПК-6)

Профессиональные:

участие в мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья (ПК-4)

осуществление операций, связанных с технологическим процессом при производстве лекарственных средств, и их контроль (ПК-7)

принимать участие в проведении химико-токсикологического и судебно-химического исследования с целью диагностики отравлений, наркотических и алкогольных опьянений (ПК-12)

**4. Перечень компетенций и результатов обучения в процессе освоения дисциплины**

п/№	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:			
				Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1.	<b>УК-1</b>	осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов УК-1.5. Использует логико-методологический инструментарий	<ul style="list-style-type: none"> <li>методологию абстрактного мышления для систематизации процессов и построения причинно-следственных связей;</li> <li>современные теоретические и экспериментальные методы для внедрения собственных и заимствованных результатов научных исследований в практику.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>абстрагироваться, проводить анализ и синтез полученной информации;</li> <li>выделять и систематизировать существенные свойства и связи предметов, выявлять основные закономерности изучаемых объектов;</li> <li>осуществлять поиск, отбор и анализ информации, полученной из различных источников с целью принятия оптимального решения на современном научном уровне, в соответствии с профессиональными задачами и требованиями нормативно-правовых документов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>методиками самоконтроля, абстрактного и аналитического мышления;</li> <li>навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</li> <li>навыками изложения самостоятельной точки зрения</li> </ul>	1,2,3* - опрос по теме

			для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области				
2.	<b>УК-2</b>	управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>УК-2.1. Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления</p> <p>УК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения</p> <p>УК-2.3. Планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости</p> <p>УК-2.4. Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования</p> <p>УК-2.5. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта</p>	принципы разработки плана выполнения проекта в сфере профессиональной деятельности на всех этапах его жизненного цикла	разрабатывать план выполнения проекта в сфере профессиональной деятельности на всех этапах его жизненного цикла, предусматривая проблемные ситуации и риски	методами планирования и выполнения проектов в условиях неопределенности, осуществляя руководство проектом (поддерживая выполнение проекта)	1,2,3* опрос по теме
3.	<b>ОПК-1</b>	использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	<p>ОПК-1.1. Применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств растительного сырья</p> <p>ОПК-1.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств растительного сырья</p> <p>ОПК-1.3. Применяет основные методы физико-химического ана-</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•организацию системы государственного контроля производства и изготовления ЛС;</li> <li>• основные нормативные документы, производства и изготовления, контроля качества, хранения и применения лекарственных средств (отечественные и международные стандарты (GMP, GLP, GCP, GPP), фармакопеи, приказы МЗ РФ, методические указания и инструкции, утвержденные МЗ РФ) для</li> </ul>	•применять химические, биологические, физико-химические и иные методы анализа при проведении экспертизы лекарственных средств.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•обеспечением процесса контроля качества лекарственных средств оборудованием и расходными материалами;</li> <li>•основными химическими, биологическими, физико-химическими и иными методами анализа при проведении экспертизы лекарственных средств.</li> </ul>	1,2,3* контрольные работы, практические работы, письменные проверочные работы, тесты

			<p>лиза в изготовлении лекарственных препаратов ОПК-1.4. Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств растительного сырья</p>	<p>проведения экспертизы с помощью химических, биологических, физико-химических и иных методов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• фармакопейные методы анализа, используемые при проведении анализа лекарственных средств с помощью химических, биологических, физико-химических и иных методов.</li> </ul>			
4.	<b>ОПК-3</b>	<p>осуществлять профессиональную деятельность с учетом конкретных экономических, экологических, социальных факторов в рамках системы нормативно-правового регулирования сферы обращения лекарственных средств</p>	<p>ОПК-3.1. Соблюдает нормы и правила, установленные уполномоченными органами государственной власти, при решении задач профессиональной деятельности в сфере обращения лекарственных средств</p> <p>ОПК-3.3. Выполняет трудовые действия с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• законы и законодательные акты РФ, нормативно-методические материалы Минздрава России, регламентирующие порядок проведения экспертиз, предусмотренных при государственной регистрации лекарственных препаратов;</li> <li>• общие принципы разработки, испытания и регистрации лекарственных средств;</li> <li>• основные принципы, стратегии, методы и процедуры проведения контроля качества лекарственных средств в условиях фармацевтических организаций, используемые при проведении экспертиз, предусмотренных при государственной регистрации лекарственных препаратов, в соответствии с требованиями действующей нормативно-законодательной базы.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применять на практике основные принципы системы контроля качества и безопасности лекарственных средств в условиях фармацевтических организаций;</li> <li>• организовать и проводить процедуру контроля качества лекарственных средств на уровне их производства, транспортирования и хранения с использованием методов фармакопейного анализа.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками организации и проведения контроля качества лекарственных средств на уровне их производства, транспортирования и хранения;</li> <li>• основными методами фармацевтического анализа, предусмотренными при государственной регистрации лекарственных препаратов;</li> <li>• навыками проведения предпрительных мероприятий по обеспечению качества лекарственных средств на уровне их производства, транспортирования и хранения.</li> </ul>	1,2,3* опрос по теме
5.	<b>ОПК-6</b>	<p>использовать современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности</p>	<p>ОПК-6.2. Осуществляет эффективный поиск информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности, с использованием правовых систем и профессиональных фармацевти-</p>	<p>современные средства вычислительной техники</p>	<p>пользоваться современными компьютерными технологиями и основными приложениями и графическими пакетами; оценивать способ реализации информации</p>	<p>методами практического использования современных компьютеров для поиска информации и основами численных методов решения прикладных задач</p>	1,2,3* практические работы

			ческих баз данных ОПК-6.3. Применяет специализированное программное обеспечение для математической обработки данных наблюдений и экспериментов при решении задач профессиональной деятельности		онных систем и устройств для решения поставленной задачи		
6.	<b>ПК-4</b>	участие в мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственных растительного сырья	<p>ПК-4.1. Проводит фармацевтический анализ фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных препаратов для медицинского применения заводского производства в соответствии со стандартами качества</p> <p>ПК-4.2. Осуществляет внутриаптечный контроль качества лекарственных препаратов для медицинского применения, изготовленных в аптечной организации</p> <p>ПК-4.3. Проводит фармакогностический анализ лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов</p> <p>ПК-4.4. Сообщает в порядке, установленном законодательством, о несоответствии лекарственного препарата для медицинского применения установленным требованиям или о несоответствии данных об эффективности и о безопасности лекарственного препарата данным о лекарственном препарате, содержащимся в инструкции по его применению</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• законы и законодательные акты РФ, нормативно-методические материалы Минздрава России, регламентирующие порядок проведения контроля качества лекарственных средств в условиях фармацевтических организаций;</li> <li>• методы анализа, используемые при проведении контроля качества ЛС в условиях фармацевтических организаций;</li> <li>• проводить мониторинг систем обеспечения качества лекарственных средств;</li> <li>• процесс обеспечения оборудования и расходными материалами при контроле качества в условиях фармацевтических организаций;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применять химические, физико-химические методы внутриаптечного качества ЛС в условиях фармацевтических организаций;</li> <li>• оформлять документацию установленного образца по контролю изготовленных лекарственных препаратов в условиях фармацевтических организаций;</li> <li>• проводить мониторинг систем обеспечения качества лекарственных средств;</li> <li>• обеспечивать процесс контроля качества в фармацевтических организациях оборудованием и расходными материалами.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основными химическими и физико-химическими, методами внутриаптечного контроля качества ЛС в условиях фармацевтических организаций;</li> <li>• оформлением документации установленного образца по контролю изготовленных лекарственных препаратов в условиях фармацевтических организаций.</li> </ul>	1,2,3* контрольные работы, практические работы, письменные проверочные работы, тесты
7.	<b>ПК-7</b>	осуществление операций, связанных с технологическим процессом при производстве лекарственных средств, и их контроль	ПК-7.5. Следит за соответствием используемого сырья и вспомогательных материалов требованиям НД	требования нормативной документации для используемого сырья и вспомогательных материалов	проводить фармакопейный анализ используемого сырья и вспомогательных материалов	методами контроля качества используемого сырья и вспомогательных материалов	1,2,3* практические работы
8.	<b>ПК-12</b>	принимать участие в проведении химико-	ПК-14.1. Принимает участие в проведении хими-	• нормативные и законодательные акты, ре-	• применять нормативную базу, регламен-	• навыками проведения анализа отравляющих	1,2,3* контрольные работы,

	токсикологического и судебно-химического исследования с целью диагностики отравлений, наркотических и алкогольных опьянений	ко-токсикологического исследования ПК-14.2. Проводит судебно-химические исследования с целью выявления отравлений, наркотических и алкогольных опьянений ПК-14.3. Участвует в мониторинге качества безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья	главную роль в проведении экспертизы отравлений и опьянений; • физико-химические методы, положенные в основу качественного и количественного анализа отравляющих веществ в соответствии с требованиями Государственной фармакопеи.	тирующую проведение экспертизы отравлений и опьянений; • проводить анализ отравляющих веществ, продуктов отравления, биологического материала в соответствии с требованиями нормативной документации	веществ, продуктов отравления, биологического материала в соответствии с требованиями нормативной документации	практические работы, письменные проверочные работы, тесты
--	---	--	--	--	--	---

### 5. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единицы (216 уч. час.)

Вид учебной работы	Объем уч. часов
лекции	24
практические занятия	84
самостоятельная работа обучающегося	72
экзамен	36

### 6. Краткое содержание в дидактических единицах

п/№	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1.	УК-1,2 ОПК-1,3,6 ПК-4,7,12	Токсикологическая химия как специальная дисциплина. Правовые основы химико-токсикологического анализа. Методы детоксикации при острых отравлениях	<p>Токсикологическая химия как специальная дисциплина. Предмет и задачи токсикологической химии. Связь с медицинскими (судебной медициной), медико-биологическими, фармацевтическими дисциплинами, клинической токсикологией, наркологией. Основные разделы токсикологической химии. Основные направления её развития. Судебная медицина и судебная химия в XVII – XIX столетиях. Возникновение токсикологической химии из потребностей судебной медицины и токсикологии. Основные задачи судебной медицины и токсикологии. Первые химические школы в России и выдающиеся ученые, внесшие свой вклад в развитие токсикологической химии. Судебная химия в России в XX столетии. Организация Центральной судебно-медицинской лаборатории и Государственного научно-исследовательского института судебной медицины. Основные направления развития токсикологической химии. Токсикологическая химия в фармацевтическом образовании. Ядовитые вещества как предмет изучения токсикологической химии. Проблемы и задачи токсикологической химии.</p> <p>Организационная структура судебно-</p>

			<p>медицинской экспертизы. Постановления и приказы, связанные с организацией судебно-химической экспертизы и химико-токсикологического анализа лекарственных, наркотических средств и психотропных веществ при острых отравлениях и диагностике наркотического и токсикоманического опьянения. Анализ вещественных доказательств (судебно-химическая экспертиза). Основные направления химико-токсикологического анализа. Химико-токсикологический анализ при острых интоксикациях и диагностике наркотического и токсикоманического опьянения. Направленный и ненаправленный анализ. Документы, регламентирующие работу в области судебно-химической экспертизы и химико-токсикологического анализа.</p> <p>Доза (концентрация) ядовитого вещества. Понятия яд, ядовитое вещество, отравление. Основные параметры токсикометрии. Виды, классификация, клинические стадии отравлений.</p> <p>Общая характеристика токсического действия. Формирование токсического эффекта. Физико-химические характеристики токсических веществ.</p> <p>Усиление естественной детоксикации организма. Методы искусственной детоксикации организма: интракорпоральные, экстракорпоральные методы. Антидотная терапия. Физико-химические (токсикотропные), биохимические, фармакологические противоядия.</p>
2.	УК-1,2 ОПК-1,3,6 ПК-4,7,12	Биохимическая токсикология	<p>Биохимическая токсикология. Токсикокинетика чужеродных соединений. Общие закономерности распределения веществ в организме. Факторы, влияющие на распределение. Основные токсикокинетические параметры распределения. Связывание с белками сыворотки крови, с компонентами органов и тканей. Транспорт чужеродных соединений. Всасывание ядовитых веществ. Строение мембран. Основные механизмы транспорта веществ через мембраны: пассивная диффузия, облегченная диффузия, активный транспорт, фильтрация, пиноцитоз. Скорость диффузии и первый закон Фика. Распределение ядов в организме. Особенности токсического действия ядовитых веществ. Ядовитые вещества действующие местно. Действие ядовитых веществ на рецепторы. Теория рецепторов токсичности. Типы связей вещество-рецептор.</p> <p>Понятия метаболизм (биотрансформация), «летальный синтез». Основные пути биотранс-</p>

			<p>формации чужеродных соединений. Этапы биотрансформации. Превращение веществ в организме (I фаза метаболизма). Конъюгация ксенобиотиков и метаболитов (II фаза метаболизма). Факторы, влияющие на метаболизм ксенобиотиков: физиологические, генетические и видовые различия. Влияние факторов внешней среды на действие и метаболизм ядов. Возникновение химической, психической, физической зависимости к некоторым соединениям, аллергические реакции, кумуляция чужеродных соединений и их метаболитов. Выведение ксенобиотиков и их метаболитов из организма: почками (пассивная фильтрация, активный транспорт), желчью, с калом, через лёгкие, через кожу, с молоком, со слюной. Возможные превращения ксенобиотиков в трупах, образование трупных ядов (птомаинов). Вторичный метаболизм.</p>
3.	УК-1,2 ОПК-1,3,6 ПК-4,7,12	Аналитическая токсикология	<p>Классификация методов изолирования, методов анализа и групп токсических веществ.</p> <p>Общая характеристика веществ, вызывающих отравление (фармацевтические препараты, химические средства защиты растений, средства бытовой химии, яды растительного и животного происхождения). Классификация токсических веществ. Характеристика объектов судебно-химического и химикотоксикологического анализа. Внутренние органы, кровь, моча, слюна, желчь, волосы, ногти и др., их основной состав, содержание ядовитых веществ и их метаболитов в связанном и свободном виде. План проведения судебно-химического и химикотоксикологического анализа. Осмотр присланного на анализ объекта. Предварительные испытания с объектом. Выбор метода изолирования в зависимости от состояния объекта и обстоятельств дела и отравления. Подготовка объектов к изолированию токсических веществ. Особенности пробоподготовки крови и мочи к изолированию. Разрушение конъюгатов в моче.</p> <p><i>Группа веществ, изолируемых методом минерализации («металлические яды»)</i></p> <p>Экология окружающей среды и распространённость отравлений соединениями свинца, бария, марганца, хрома, серебра, меди, висмута, цинка, сурьмы, таллия, кадмия, ртути и мышьяка.</p> <p>Токсикологическое значение «металлических ядов», зависимость токсичности металлов от их физико-химических свойств. Токсикоки-</p>



			<p>нетика. Особенности действия соединений каждого катиона на организм. Механизмы токсичности металлов. Клиника отравлений.</p> <p>Объекты исследований.</p> <p><i>Методы изолирования «металлических ядов» из биологических объектов.</i> Общие и частные методы изолирования. Схема методов изолирования. Изолирование ртути из биологических объектов. Достоинства и недостатки методов. Выбор метода изолирования.</p> <p>Дробный (химический) метод анализа «металлических ядов». Сущность метода. Особенности. Общая схема анализа минерализата на ионы металлов и мышьяка дробным методом. Комплексное использование различных типов химических реакций. Анализ деструктата на ион ртути.</p> <p>Методы количественного определения «металлических ядов». Использование атомно-абсорбционной спектроскопии и других спектральных методов при анализе «металлических ядов». Интерпретация результатов анализа с учетом естественного содержания металлов в организме.</p>
4.	УК-1,2 ОПК-1,3,6 ПК-4,7,12	Аналитическая токсикология	<p><i>Группа веществ, изолируемых водой (минеральные кислоты, щёлочи, соли). Группа веществ, требующих особых методов изолирования.</i></p> <p><i>Группа веществ, не требующих особых методов изолирования (вредные пары и газы)</i></p> <p>Минеральные кислоты – азотная, серная, хлороводородная; щелочи – гидроксиды натрия, калия, кальция; раствор аммиака, нитраты, нитриты натрия и калия.</p> <p>Общая характеристика. Токсикологическое значение. Причины отравлений. Клиника отравлений. Объекты исследования. Предварительные пробы на наличие соединений группы. Подготовка объектов к исследованию. Изолирование. Очистка извлечений методом диализа. Законы, на которых основан диализ. Перспективы использования мембранной фильтрации (фильтры из нитроцеллюлозы, типы мембран).</p> <p>Анализ диализата на минеральные кислоты – предварительное и основное исследование. Исследование диализата на гидроксиды натрия, кальция, калия и раствор аммиака – предварительное и основное исследование. Методы количественного определения в диализате изучаемых минеральных кислот, щелочей и солей.</p> <p><i>Экстракция водой в сочетании с диализом.</i> Подготовка объектов к исследованию. Пер-</p>

			<p>спективы использования мембранной фильтрации (фильтры из нитроцеллюлозы, типы мембран).</p> <p>Изолирование из объектов. Анализ диализата на минеральные кислоты – предварительный и основной. Обнаружение с помощью химических реакций <i>серной кислоты, азотной кислоты, хлороводородной кислоты</i>. Исследование диализата на нитриты и нитраты. Предварительный анализ и основное исследование. Обнаружение химическими реакциями <i>нитритов, нитратов</i>. Исследование диализата на едкие щёлочи и аммиак. Использование качественных реакций для обнаружения <i>гидроксидов натрия, калия</i>. Анализ диализата на наличие <i>аммиака</i>.</p> <p>Методы количественного определения в диализате минеральных кислот, нитритов, нитратов, едких щелочей и аммиака.</p> <p>Группа веществ, требующих особых методов изолирования: соединения фтора (фторид и кремнефторид натрия), тетраэтилсвинец, этилмеркурхлорид, хлор, бром, йод. Особенности изолирования этих соединений, токсикологическое действие, методы обнаружения количественного определения.</p> <p>Группа токсикологически важных веществ, не требующих особых методов изолирования. Вредные пары и газы. <i>Оксид углерода (II)</i>. Физико-химические свойства. Источники и причины отравления, клиника отравления, токсикокинетика. Объекты исследования (кровь, воздух), правила отбора проб. Обнаружение оксида углерода (II) с помощью колориметрического метода и химических реакций. Метод микродиффузии. Газоадсорбционный и спектрофотометрический методы в анализе оксида углерода (II). Оксид углерода (IV), оксиды азота, серы, гидриды р-элементов V и VI групп.</p> <p>Понятие о гематотоксичности, функции и свойства гемоглобина, метгемоглобинообразование, образование карбоксигемоглобина, симптомы проявления, лабораторная диагностика.</p>
5.	УК-1,2 ОПК-1,3,6 ПК-4,7,12	Аналитическая токсикология	<p><i>Группа веществ, изолируемых экстракцией и сорбцией (лекарственные и наркотические вещества, пестициды)</i></p> <p><i>Судебно-химический анализ лекарственных и наркотических веществ</i></p> <p>Изолирование лекарственных и наркотиче-</p>

ских веществ из биологических объектов. Выбор объектов исследования (вещественных доказательств). Характеристика объектов исследования (внутренние органы, желчь, кровь, моча, кожа, мышечная ткань, промывные воды желудка, рвотные массы и др.). Правила направления объектов на анализ. Подготовка объектов к исследованию. Выбор метода изолирования лекарственных и наркотических веществ из биологических объектов (внутренние органы, продовольственное сырье и продукты растительной природы). Теоретические основы изолирования. Общие и частные методы изолирования. Этапы изолирования лекарственных и наркотических веществ из биологических объектов. Факторы, определяющие эффективность выделения искомых веществ из объектов на стадии их настаивания в полярном растворителе (I этап). Настаивание объектов в подкисленном спирте, ацетоне, в подкисленной воде и в подщелоченной воде. Преимущества и недостатки используемых растворителей. Факторы, определяющие эффективность экстракции искомых веществ из извлечений с помощью неполярного растворителя (II этап). Способы очистки извлечений и экстрактов. Основы жидкость-жидкостной экстракции. Твердо-жидкостная экстракция (сорбция) на модифицированных полимерах и силикагелях.

*Группа лекарственных, наркотических средств и психотропных веществ, имеющих наибольшее токсикологическое значение.*

Группа лекарственных и наркотических средств, применяемых в медицинской практике:

Алкалоиды и синтетические соединения:

- алкалоиды опия, производные бензилизохинолина: папаверин, производные морфина: морфин, кодеин; полусинтетические аналоги: этилморфин; аналоги по действию морфина: трамадол, тримеперидин, фентанил, смесь гидрохлоридов алкалоидов опия: омнопон (морфин, кодеин, тебаин, папаверин, наркотин);
- производные п-аминобензойной кислоты: прокаин, прокаинамид;
- производные барбитуровой кислоты: амобарбитал, барбитал, бутобарбитал, пентобарбитал, фенобарбитал;
- производные 1,4-бензодиазепина: диазепам, нитразепам, оксазепам, хлордиазепоксид;
- производные индола: стрихнин;
- производные пиразолона: метамизол натрий, пропифеназон;
- производные пиридина и пиперидина: анаба-

зин, никотин, пахикарпин;

- производные пурина: кофеин;
- производные тропана: атропин, кокаин;
- производные фенилалкиламина: амфетамин, эфедрин;
- производные фенотиазина: левомепромазин, прометазин, соннапакс, хлорпромазин;
- производные хинолина: хинин.

Группа наркотических и психотропных веществ, оборот которых в РФ запрещен (список 1):

Галлюциногены:

- производные индола: ЛСД, псилоцин, псилоцибин, буфотеин;
- фенциклидин и его аналоги: теноциклидин, ролициклидин, этициклидин;
- каннабис (марихуана), гашиш (анаша), гашишное масло (масло каннабиса);
- маковая солома, опий;
- полусинтетические производные морфина: диацетилморфин (героин), орипавин;
- опиоиды- аналоги по действию морфина: метадон;
- производные фенилалкиламина: метамфетамин, метилендиоксиметамфетамин (МДМА), эфедрон.

Общая характеристика лекарственных и наркотических веществ, их физико-химические свойства: растворимость в воде, органических растворителях, константы ионизации кислот и оснований. Токсикологическое значение. Токсикокинетика. Клиника отравлений. Метаболизм лекарственных и наркотических веществ. Основные методологические подходы при проведении судебно-химической экспертизы и химико-токсикологического анализа при острых отравлениях и диагностике наркотического и токсикоманического опьянения.

*Химико-токсикологический анализ лекарственных и наркотических веществ при острых отравлениях с целью диагностики и лечения. Распространенность острых отравлений. Острые отравления как актуальная проблема современной медицины. Характер, причины, классификация отравлений. Организация специализированной помощи больным с острыми отравлениями и службы аналитической диагностики. Химико-токсикологические лаборатории Центров по лечению острых отравлений, больниц. Цели и задачи.*

Объекты исследования и их характеристика (кровь, моча, промывные воды желудка, рвотные массы, субстанции, лекарственные препараты и др.).

*Химико-токсикологический анализ наркотических средств, психотропных и других токсических веществ с целью диагностики опьянения (интоксикации)*

Химико-токсикологическая характеристика веществ. Терминология (наркомания, токсикомания, наркотическое средство, злоупотребление алкоголем, психотропные вещества и др.). Списки наркотических средств и психотропных веществ, прекурсоров, ядовитых и сильнодействующих веществ. Ответственность за правонарушения, связанные с наркоманией. Организация наркологической помощи населению. Химико-токсикологическая лаборатория наркологического диспансера или наркологической больницы. Цели и задачи. Объекты исследования и их характеристика: кровь, моча, слюна, волосы, ногти, потожировые выделения кожи (смывы с кожи рук), субстанции, кустарно изготовленные препараты, объекты растительной природы и экстракты из них. Методы, используемые в химико-токсикологическом анализе наркотических веществ. Основы химико-токсикологического анализа в диагностике наркотического опьянения. Эпидемиология алкоголизма, наркомании, токсикомании. Диагностика и лечение острых отравлений наркотическими и психотропными веществами. Методы лечения и профилактика наркомании, токсикомании.

*Основные методологические подходы при проведении судебно-химической экспертизы и химико-токсикологического анализа*

Особенности проведения судебно-химического и химико-токсикологического анализа в условиях оказания экстренной помощи больным с острыми отравлениями и диагностики наркотического и токсикоманического опьянения. Направленный и ненаправленный анализ. Современные химические и физико-химические методы, используемые для предварительного и основного исследования на лекарственные, наркотические и психотропные вещества.

*Методы предварительного исследования*

Аналитический скрининг в судебно-химической экспертизе и химико-токсикологическом анализе с применением тонкослойной хроматографии (ТСХ-скрининг). Хроматографические пластины и системы растворителей (общие).

Использование химических реакций: общегрупповых реакций окрашивания и реакций

с осадительными реактивами в скрининге лекарственных и наркотических веществ. Фармакогностическое исследование растительного сырья. ТСХ-скрининг в варианте «Toxi-Lab», ГЖХ-скрининг в анализе лекарственных и наркотических веществ в извлечении из мочи. Иммунохимические методы скрининга лекарственных и наркотических веществ: гомогенный и гетерогенный иммуноанализ, иммуноферментный анализ (ИФА), поляризационный флуороиммуноанализ (ПФИА), радиоиммунный анализ (РИА). Использование экспресс- и иммунных тестов в анализе наркотических веществ. Интерпретация результатов предварительного исследования.

*Методы основного исследования (подтверждающий анализ)*

Принципы комбинированного использования различных методов в идентификации лекарственных и наркотических веществ. Использование реакций окрашивания, флуоресценции и микрокристаллоскопических реакций. Метод ТСХ в частной системе растворителей со «свидетелями», методы газожидкостной хроматографии (ГЖХ), высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ).

Спектральные методы. Спектрофотометрия в УФ, видимой и ИК-областях спектра. Люминесцентный (флуоресцентный) анализ. Масс-спектрометрия, хромато-масс-спектрометрия.

Биологические методы, фармакологические испытания. Фармакогностический анализ растительного сырья с целью идентификации некоторых алкалоидов.

Влияние различных факторов (наличие эндогенных соединений, метаболитов) на результаты обнаружения лекарственных и наркотических веществ в биологических объектах.

Возможности использования и ограничения, их рациональное сочетание в судебно-химической экспертизе и в химикотоксикологическом анализе. Достоинства и недостатки методов. Пределы обнаружения и специфичность.

*Методы количественного определения*

Оптические методы. Фотокolorиметрия. Экстракционная фотометрия. Спектрофотометрия в УФ- и видимой областях (непосредственная и дифференциальная), хромато-масс-спектрометрия. Методы ГЖХ и ВЭЖХ. Иммунохимические методы. Схема анализа. Обработка результатов количественного анализа.

			<p>Информативность данных количественного анализа при проведении судебно-химической экспертизы и химико-токсикологического анализа.</p> <p>Яды растительного происхождения. Ядовитые растения и грибы. Токсические вещества, содержащиеся в ядовитых растениях и грибах. Особенности метода изолирования этих соединений, токсикологическое действие, методы обнаружения. Оказание первой помощи при отравлении.</p> <p>Пестициды: хлорорганические производные (<i>ДДТ, гексахлоран, гептахлор и др.</i>), фосфорорганические производные (ФОС) (<i>тиофос, трихлорметафос-3, карбофос, хлорофос и др.</i>), эфиры карбаминовой кислоты (<i>севин</i>), пиретроиды 1-го поколения (<i>аллетрин, ресметрин и др.</i>), пиретроиды 2-го поколения (<i>перметрин, дельтаметрин и др.</i>), пиретроиды 3-го поколения (<i>цифлутрин, бифетрин и др.</i>). Органические соединения ртути (<i>этилмеркурхлорид</i>). Ядохимикаты неорганической природы: фосфид цинка, соединения меди, мышьяка, бария, таллия.</p> <p>Общая характеристика, принципы классификации, проблема остаточных количеств пестицидов. Санитарно-гигиеническая экспертиза среды обитания и пищевых продуктов, причины отравления пестицидами. Токсикологическое значение, клиника отравлений, токсикокинетика, метаболизм. Методы детоксикации организма. Объекты анализа. Подготовка объектов к анализу. Изолирование пестицидов неорганической и органической природы. Особенности изолирования экстракцией органическими растворителями.</p> <p><i>Общий методологический подход к анализу извлечений из объектов на пестициды</i></p> <p>Методы предварительного исследования. Методы ТСХ, ГЖХ, биологический метод (холлинэстеразная проба на фосфорорганические соединения и др.).</p> <p>Методы основного исследования. Химический метод анализа: хромогенные, осадочные и микрокристаллоскопические реакции, современные физико-химические методы.</p> <p>Методы количественного определения. Химические и физико-химические методы (фотометрия, ГЖХ).</p>
6.	УК-1,2 ОПК-1,3,6 ПК-4,7,12	Аналитическая токсикология	<p><i>Группа веществ, изолируемых дистилляцией («летучие яды»)</i></p> <p>Группа веществ, изолируемых дистилляци-</p>

ей. «Летучие яды». Общая характеристика группы. Токсикологическое значение. Особенности методы изолирования. Физико-химические основы метода перегонки с водяным паром. Область применения методов дистилляции.

*Методы изолирования «летучих ядов»* из различных объектов: простая перегонка, перегонка с водяным паром, микроперегонка, микродиффузия. Особенности изолирования отдельных «летучих» ядов.

*Группа «летучих ядов»:* синильная кислота и ее соединения, формальдегид, этиловый спирт, метиловый спирт, амиловые спирты, алкилгалогениды (хлороформ, хлоралгидрат, четыреххлористый углерод, дихлорэтан, гексахлорэтан), ацетон, ароматические углеводороды (бензол, толуол), нитробензол, анилин, фенол и крезолы, этиленгликоль, уксусная кислота.

Свойства, токсикологическое значение и клиника отравлений. Токсикокинетика, метаболизм. Объекты исследования.

*Методы обнаружения «летучих ядов»:* метод ГЖХ и ГЖХ-скрининг «летучих ядов», химический метод, особенности проведения, ИК-спектроскопия.

Экспертиза алкогольного опьянения. Этиловый спирт и его суррогаты: свойства, механизм действия на организм человека. Токсичность. Злоупотребление этиловым спиртом, проблема алкоголизма в обществе. Объекты исследования. Проблемы и распространенность алкоголизма. Клиника отравлений этиловым спиртом. Клиническая диагностика опьянения Токсикокинетика. Оценка степени опьянения. Объекты исследования. Правила отбора проб у живых лиц и трупного материала. Методы анализа, применяемые в аналитической диагностике и судебно-химической экспертизе, предварительные качественные пробы на этиловый алкоголь при исследовании выдыхаемого воздуха и биологических жидкостей. Газохроматографический анализ этилового спирта в биологических объектах, пищевых и технических жидкостях, в суррогатах алкоголя.

*Методы количественного определения «летучих ядов»:* методы ГЖХ, фотокolorиметрии, аргентометрии, иодиметрии, броматометрии. Использование для отдельных веществ, особенности анализа объектов, находящихся в состоянии гнилостного разложения.