

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ім. ДАНИЛА ГАЛИЦЬКОГО  
Кафедра токсикологічної та аналітичної хімії




“Затверджую”  
перший проректор  
з науково-педагогічної роботи  
доц. І.І. Солонинко


29 червня 2023 р.

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

ОК 34 ТОКСИКОЛОГІЧНА ТА СУДОВА ХІМІЯ

підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти  
галузі знань 22 «Охорона здоров'я»  
спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація»

Обговорено та ухвалено  
на методичному засіданні кафедри  
токсикологічної та аналітичної хімії  
Протокол № 12 від «21» червня 2023 р.  
Завідувач кафедри  доц. І.Й.Галькевич

Затверджено  
Профільною методичною комісією з хімічних та  
фармацевтичних дисциплін  
Протокол № 3 від «27» червня 2023 р.  
Голова профільної методичної комісії  
проф. Білоус С.В. 

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: ГАЛЬКЕВИЧ І.Й. – доцент кафедри токсикологічної та аналітичної хімії Львівського національного медичного університету, кандидат фармацевтичних наук, БІДНИЧЕНКО Ю.І. – доцент кафедри токсикологічної та аналітичної хімії Львівського національного медичного університету, кандидат фармацевтичних наук, КОСТИШИН Л.П. – доцент кафедри токсикологічної та аналітичної хімії Львівського національного медичного університету, кандидат фармацевтичних наук, КРАМАРЕНКО Ю.І. – старший викладач кафедри токсикологічної та аналітичної хімії Львівського національного медичного університету, кандидат фармацевтичних наук, ІГЛЦЬКА С.І. – асистент кафедри токсикологічної та аналітичної хімії Львівського національного медичного університету, кандидат фармацевтичних наук, ДАРМОГРАЙ Н.М. – асистент кафедри токсикологічної та аналітичної хімії Львівського національного медичного університету, кандидат фармацевтичних наук, ОСИПЧУК Л.І. – асистент кафедри токсикологічної та аналітичної хімії Львівського національного медичного університету, кандидат фармацевтичних наук, ТРУШ Г.С. – асистент кафедри токсикологічної та аналітичної хімії Львівського національного медичного університету.

РЕЦЕНЗЕНТ: КРИЩИШИН-ДИЛЕВИЧ А.П. – професор кафедри фармацевтичної, органічної та біоорганічної хімії Львівського національного медичного університету, доктор фармацевтичних наук.

## ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «Токсикологічна та судова хімія» відповідно до Стандарту вищої освіти другого (магістерського) рівня галузі знань 22 «Охорона здоров'я» спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація» освітньої програми магістра фармації

### Опис навчальної дисципліни (анотація)

“Токсикологічна та судова хімія” є однією зі спеціальних фармацевтичних дисциплін, яка вивчає властивості отруйних і сильнодіючих речовин, їх поведінку в організмі і трупі, розробляє способи виділення, ідентифікації і визначення токсичних речовин і їх метаболітів в об'єктах біологічного походження. Вона виникла з потреб токсикології і є однією з її складових частин. Її методи широко використовуються в різних розділах токсикології, впливаючи на їх розвиток.

Основними розділами цієї навчальної дисципліни є: 1) судова хімія, яка обслуговує судово-медичну токсикологію та опрацьовує методи судово-токсикологічних досліджень для проведення судово-медичних експертиз отруєнь; 2) хіміко-токсикологічний аналіз, який обслуговує клінічну токсикологію (для діагностики гострих інтоксикацій); 3) біохімічна токсикологія, що вивчає механізми токсичної дії речовин на організм (кінетику всмоктування отруту; шляхи та механізми транспорту і розподілу отруту в організмі; механізми метаболічних перетворень речовин, а також елімінацію отруту та їх метаболітів з організму); 4) аналітична токсикологія — вивчає способи і методи ізолювання, ідентифікації та кількісного визначення токсичних речовин.

До програми курсу токсикологічної та судової хімії введені окремі питання загальної, профілактичної та клінічної токсикології. Однією з особливостей токсикологічної хімії є постійне розширення номенклатури отруйних і небезпечних для людини речовин.

При викладанні теоретичного курсу токсикологічної хімії особлива увага приділяється системному підходу до вивчення токсичності отруйних речовин, який базується на врахуванні фізико-хімічних властивостей отрути, шляхів проникнення до організму, токсикокінетики, вибіркової дії, особливостей організму потерпілого (видова чутливість, стать, вік, маса тіла, індивідуальна чутливість тощо), а також методами прижиттєвої і посмертної лабораторної діагностики. Це має велике значення для правильної інтерпретації результатів аналізу і профілактики отруєнь.

Формуванню студентів хіміко-експертного мислення та виробленню вмій і навичок з лабораторних методів визначення ксенобіотиків і їх метаболітів в об'єктах біологічного походження сприяють лабораторні заняття. Важливе значення надається вирішенню експериментальних задач, при рішенні яких студенти вчаться складати план дослідження для виділення, виявлення і визначення отруту, аналізувати та інтерпретувати отримані результати та складати акт судово-токсикологічного дослідження.

Згідно до навчального плану “токсикологічна та судова хімія” вивчається на IV курсу у 7-му та 8-му семестрах.

### Структура навчальної дисципліни: Токсикологічна та судова хімія

Форма навчання	Кількість кредитів, годин, з них			
	Всього	Аудиторних		

	кредитів / год	Лекцій (год)	Практичних занять (год)	СРС	Рік навчання / семестр	Види контролю
<b>Денна</b>	<b>6,0 кредитів / 180 год</b>	<b>20</b>	<b>70</b>	<b>90</b>	<b>IV курс (7-8 семестри)</b>	<b>Залік, іспит</b>
<b>за семестрами</b>						
<b>Денна</b>	3,0 кредити / 90 год	10	32	48	7 семестр	Залік
<b>Денна</b>	3,0 кредити / 90 год	10	38	42	8 семестр	Іспит
<b>за семестрами</b>						
<b>Заочна</b>	<b>6,0 кредитів / 180 год</b>	<b>12</b>	<b>28</b>	<b>140</b>	<b>IV курс (7-8 семестри)</b>	<b>Залік, іспит</b>
<b>за семестрами</b>						
<b>Заочна</b>	3,0 кредити / 90 год	6	14	70	7 семестр	Залік
<b>Заочна</b>	3,0 кредити / 90 год	6	14	70	8 семестр	Іспит

У структурі дисципліни є 2 модулі:

**Модуль 1.** Основи токсикологічної та судової хімії, токсикології, клінічної токсикології та екологічної токсикології. Групи отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу настоюванням досліджуваних об'єктів водою (мінеральні кислоти, луки та їх солі), дистиляцією з водяною парою (леткі речовини) та мінералізацією (метали). Токсикодинаміка, токсикокінетика та розподіл цих отрут в тканинах організму. Методи виділення цих груп отрут із об'єктів дослідження та їх методи аналізу. Група отрут, що потребують спеціальних методів виділення (фториди, броміди йодиди). Група отрут, що не потребують виділення, а досліджуються безпосередньо у об'єкті дослідження (чадний газ). Методи детоксикації при отруєннях цими групами речовин.

**Модуль 2.** Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу полярними розчинниками. Лікарські речовини та природні отрути (рослин, грибів, тварин, комах та водоростей). Група отруйних речовин, що виділяються із об'єктів дослідження неполярними органічними розчинниками (отрутохімікати). Токсикодинаміка, токсикокінетика та розподіл цих отрут в організмі. Методи виділення цих отрут із об'єктів дослідження та методи їх аналізу Експрес-аналіз гострих інтоксикацій цими отрутами. Методи детоксикації при отруєннях.

**Предметом вивчення навчальної дисципліни «Токсикологічна та судова хімія» є:**

- отруйні речовини та механізми їх токсичності;
- класифікації отрут та класифікації отруєнь;
- клінічна токсикологія, токсикометрія та основні токсикометричні параметри;
- класифікації отруйних речовин за методами виділення їх з об'єктів біологічного походження;

- біохімічна токсикологія та аналітична токсикологія;
- шляхи поступлення отрут в організм та виведення з організму, їх токсикокінетика та розподіл в організмі;
- метаболізм отрут та його вплив на токсичність ксенобіотиків;
- токсикодинаміка отрут, специфічна клінічна симптоматика при інтоксикаціях організму;
- судово-токсикологічний і хіміко-токсикологічний аналіз та їх об'єкти дослідження;
- техніка безпеки і правила роботи в хіміко-токсикологічній (судово-токсикологічній) лабораторії;
- теоретичні основи методів виділення отруйних речовин з біологічного матеріалу, їх виявлення, ідентифікація та кількісне визначення за допомогою хімічних та фізико-хімічних методів;
- інтерпретація результатів, отриманих при проведенні експериментальних досліджень;
- медична допомога, методи активної та штучної детоксикації, специфічна (антидотна) терапія при гострих інтоксикаціях.

### **Міждисциплінарні зв'язки:**

«Токсикологічна та судова хімія» як навчальна дисципліна: базується на знаннях, вміннях та навичках отриманих студентами при вивченні попередніх дисциплін, а саме: неорганічної, біонеорганічної, фізичної та колоїдної хімії (властивості елементів і їх сполук, основи хімічної кінетики, теорія термодинаміки фазової рівноваги, розчинів електролітів, іонної рівноваги, поверхневих явищ, способи розрахунку хімічної рівноваги за відомими вихідними концентраціями і константами рівноваги, основи екстракційних процесів), органічної та біоорганічної хімії (властивості органічних сполук, природа хімічних зв'язків та електронні уявлення про будову органічних сполук, механізми реакцій органічних сполук в організмі та поза організмом, методи аналізу в органічній хімії), аналітичної хімії (загальні питання аналізу слідових кількостей речовин, сучасні хімічні, фізичні та фізико-хімічні методи аналізу), біологічної хімії (основні закономірності метаболізму лікарських засобів, біохімічні основи індивідуальної варіабельності метаболізму ліків, клітинні мембрани, їх властивості, механізм транспорту ксенобіотиків), фармацевтичної хімії (властивості лікарських засобів і методи їх аналізу), ботаніки (діагностичні ознаки рослин, які використовуються при визначенні сировини, основні фізіологічні процеси, що відбуваються в рослинному організмі), фармакогнозії (отруйні лікарські рослини, лікарські рослини, що містять алкалоїди, глікозиди, токсини тваринного походження, елементи фармакогностичного аналізу), фармакології, фармакотерапії, клінічної фармації, токсикології (принципи дії лікарських засобів, їх взаємодія з рецепторами, фармакодинаміка, фармакокінетика, основи математичного моделювання фармакокінетичних процесів, побічні дії ліків, отруєння ліками, лікарська залежність і зловживання ліками), медичної і біологічної фізики (фізичні методи дослідження, основи оптики, квантової механіки, основи термодинаміки, ідеальні і реальні гази, поверхневі явища - адсорбція, десорбція, біофізика біологічних мембран і процеси переносу через мембрани), основ вищої математики, статистики та інформатики (статистичний аналіз експериментальних даних і сучасне математичне забезпечення інформатики та обчислювальної техніки), технології лікарських засобів (основи біофармації, вплив лікарських форм на біодоступність лікарських засобів, продукти вторинного метаболізму), медичного та фармацевтичного товарознавства (основні етапи товарознавчого аналізу фармацевтичних препаратів), організації та економіки фармації (основні положення законодавчих актів, урядових постанов, наказів у галузі охорони здоров'я населення та діяльності у сфері обігу лікарських засобів, принципи правового і державного регулювання відносин у сфері обігу лікарських речовин, структура та порядок функціонування державної системи контролю якості, ефективності та безпеки лікарських засобів, форми

контролю за діяльністю фармацевтичних організацій), анатомії, нормальної і патологічної фізіології та інтегрується з цими дисциплінами;

## **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Токсикологічна та судова хімія» є:** отримання студентами необхідних знань і на підставі сучасних наукових уявлень сформувати у студентів необхідні теоретичні знання в галузі судової і токсикологічної хімії. А також формування у студентів хіміко-експертного мислення та виробленню вміння та навичок з методів виділення отрут із об'єктів біологічного походження, а також виявлення та визначення ксенобіотиків і їх метаболітів при проведенні хіміко-токсикологічних чи судово-токсикологічних досліджень.

**1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Токсикологічна та судова хімія» є:** закладання студентам основи знань, вмінь та навичок для роботи в галузі хіміко-токсикологічних, судово-токсикологічних, санітарно-гігієнічних досліджень (прижиттєва та посмертна діагностики отруєнь, контроль якості продовольчої сировини, продуктів харчування та харчових добавок, контроль якості парфумерних та косметичних засобів, аналіз засобів побутової хімії, дослідження об'єктів навколишнього середовища (вода, повітря, ґрунт , предмети побуту тощо).

**1.3 Компетентності та результати навчання,** формуванню яких сприяє дисципліна (взаємозв'язок з нормативним змістом підготовки здобувачів вищої освіти, сформульованим у термінах результатів навчання у Стандарті вищої освіти).

Згідно з вимогами Стандарту дисципліна «Токсикологічна та судова хімія» сприяє набуттю студентами *компетентностей:*

### ***інтегральної:***

здатність розв'язувати типові та складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній фармацевтичній діяльності із застосуванням теоретичних положень основ протікання біохімічних процесів у організмі, хімічних процесів та методів хімічного та фізико-хімічного аналізу (якісного та кількісного), що передбачає проведення експериментальних досліджень, впровадження інноваційних методів аналізу, розумно обґрунтовувати результати визначень і недвозначно доносити свої висновки та знання до фахової та нефахової аудиторії;

### ***загальні компетентності :***

ЗК01 – здатність діяти соціально відповідально та громадянсько свідомо;

ЗК02 – здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях;

ЗК03 – прагнення до збереження навколишнього середовища;

ЗК04 – здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

ЗК05 – здатність виявляти ініціативу та підприємливість;

ЗК06 – знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;

ЗК09 – навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;

### ***спеціальні (фахові, предметні):***

ФК01. Здатність проводити санітарно-просвітницьку роботу серед населення з метою профілактики поширених захворювань, попередження небезпечних інфекційних, вірусних та паразитарних захворювань, а також з метою сприяння своєчасному виявленню та підтриманню прихильності до лікування цих захворювань згідно з їхніми медико-біологічними характеристиками та мікробіологічними особливостями.

ФК02. Здатність збирати, інтерпретувати та застосовувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проєктів у сфері фармації.

ФК03. Здатність розв'язувати проблеми фармації у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.

ФК07. Здатність проводити санітарно-просвітницьку роботу серед населення з метою профілактики та попередження поширених, небезпечних інфекційних, вірусних та паразитарних захворювань, сприяння своєчасному виявленню та підтриманню прихильності до лікування цих захворювань згідно з їхніми медико-біологічними характеристиками та мікробіологічними особливостями.

ФК08. Здатність забезпечувати раціональне застосування та консультування щодо рецептурних і безрецептурних лікарських засобів й інших товарів аптечного асортименту, фармацевтичну опіку під час вибору та реалізації лікарських засобів шляхом оцінки співвідношення ризик/користь, сумісності, із врахуванням їх біофармацевтичних, фармакокінетичних, фармакодинамічних та фізико-хімічних і хімічних особливостей, показань/протипоказань до застосування, керуючись даними про стан здоров'я конкретного хворого.

ФК10. Здатність здійснювати моніторинг ефективності та безпеки застосування населенням лікарських засобів згідно з даними щодо їх клініко-фармацевтичних характеристик.

ФК11. Здатність визначати лікарські засоби, ксенобіотики, токсини та їх метаболіти у біологічних рідинах та тканинах організму, проводити хіміко-токсикологічні дослідження з метою діагностики гострих отруєнь, наркотичного та алкогольного сп'янінь.

ФК19. Здатність організовувати та здійснювати контроль якості лікарських засобів у відповідності з вимогами чинної Державної фармакопеї України та належних практик у фармації, визначати способи відбору проб для контролю лікарських засобів та проводити їх стандартизацію відповідно до діючих вимог, запобігати розповсюдженню фальсифікованих лікарських засобів.

ФК20. Здатність здійснювати розробку методик контролю якості лікарських засобів, у тому числі активних фармацевтичних інгредієнтів, лікарської рослинної сировини і допоміжних речовин з використанням фізичних, хімічних, фізико-хімічних, біологічних, мікробіологічних, фармакотехнологічних та фармакоорганолептичних методів контролю.

Деталізація компетентностей відповідно до дескрипторів НРК у формі «Матриці компетентностей».

### Матриця компетентностей

№	Компетентність	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
1	2	3	4	5	6
<b>Інтегральна компетентність</b>					
здатність розв'язувати типові та складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній фармацевтичній діяльності із застосуванням теоретичних положень основ протікання біохімічних процесів в організмі, хімічних процесів та методів хімічного та фізико-хімічного аналізу (якісного та кількісного), що передбачає проведення експериментальних досліджень, впровадження інноваційних методів аналізу, розумно обґрунтовувати результати визначень і недвозначно доносити свої висновки та знання до фахової та нефахової аудиторії.					
<b>Загальні компетентності</b>					
	Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях	Мати спеціалізовані концептуальні знання, набуті у процесі навчання.	Вміти розв'язувати складні задачі і проблеми, які виникають у професійній діяльності.	Зрозуміле і недвозначне донесення власних висновків, знань та пояснень, що їх	Відповідати за прийняття рішень у складних умовах

				обґрунтовують до фахівців та нефахівців.	
2	Знання та розуміння предметної області та розуміння професії	Мати глибокі знання із структури професійної діяльності.	Вміти здійснювати професійну діяльність, що потребує оновлення та інтеграції знань.	Здатність ефективно формувати комунікаційну стратегію у професійній діяльності.	Нести відповідальність за професійний розвиток, здатність до подальшого професійного навчання з високим рівнем автономності.
3	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, здатність вчитися і бути сучасно навченим.	Знати способи аналізу, синтезу та подальшого сучасного навчання.	Вміти проводити аналіз інформації, приймати обґрунтовані рішення, вміти придбати сучасні знання.	Встановлювати відповідні зв'язки для досягнення цілей.	Нести відповідальність за своєчасне набуття сучасних знань.
4	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій	Мати глибокі знання в галузі інформаційних і комунікаційних технологій, що застосовуються у професійній діяльності	Вміти використовувати інформаційні та комунікаційні технології у професійній галузі, що потребує оновлення та інтеграції знань	Використовувати інформаційні та комунікаційні технології у професійній діяльності	Нести відповідальність за розвиток професійних знань та умінь
5	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт	Знати методи оцінювання показників якості діяльності	Вміти забезпечувати якісне виконання робіт	Встановлювати зв'язки для забезпечення якісного виконання робіт	Нести відповідальність за якісне виконання робіт
6	Здатність проведення досліджень на відповідному рівні	Знати компоненти системи охорони здоров'я, планування та оцінку наукового дослідження	Здійснювати пошук наукових джерел інформації; здійснювати вибір методик проведення наукового дослідження, використовувати методи математичного аналізу	Використовувати інформаційні дані з наукових джерел	Нести відповідальність за розробку та реалізацію запланованих проектів



			модельовання, теоретичного і експериментального дослідження у фармації		
7	Прагнення до збереження навколишнього середовища	Знати проблеми збереження навколишнього середовища та шляхи його збереження	Вміти формувати вимоги до себе та оточуючих щодо збереження навколишнього середовища	Вносити пропозиції відповідним органам та установам щодо заходів до збереження та охорони навколишнього середовища	Нести відповідальність щодо виконання заходів збереження навколишнього середовища в рамках своєї компетенції
<b>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності</b>					
1	Здатність організувати, забезпечувати і проводити хіміко-токсикологічний аналіз та судово-токсикологічне дослідження при отруєннях.	Знати сучасні вимоги до організації та забезпечення проведення хіміко-токсикологічного аналізу та судово-токсикологічних досліджень.	Вміти обирати хімічні та фізико-хімічні методи аналізу для проведення хіміко-токсикологічного аналізу та судово-токсикологічного дослідження.	Обґрунтовувати правильність вибору методики виділення отруту із об'єктів дослідження та методів якісного і кількісного аналізу отруту при хіміко-токсикологічному аналізі та судово-токсикологічному дослідженні.	Нести відповідальність за організацію, забезпечення і проведення хіміко-токсикологічного аналізу та судово-токсикологічного дослідження.
2	Здатність до правильного вибору об'єктів дослідження для проведення судово-токсикологічних досліджень.	Знати особливості розподілу отруту в організмі та накопичення отруту в органах і тканинах організму.	Вміти обирати об'єкти дослідження для проведення аналізу, керуючись знаннями про розподіл отруту в органах, тканинах та рідинах організму.	Обґрунтовувати правильність вибору об'єктів дослідження для проведення судово-токсикологічного аналізу.	Нести відповідальність за прийняття рішення щодо вибору об'єктів дослідження для кожного конкретного дослідження
3	Здатність до правильного складання плану проведення хіміко-	Знати основні вимоги до складання плану судово-токсикологічних досліджень.	Вміти складати план дослідження на основі скерування, огляду об'єктів	Обґрунтувати правильність складання плану судово-токсикологічного дослідження.	Нести відповідальність за складання ухвалення плану проведення хіміко-

	токсикологічних та судово-токсикологічних досліджень.	Знати на основі яких дій, процедур та документів складається план дослідження.	дослідження, попередніх (скринінгових) досліджень та супровідних документів.		токсикологічних та судово-токсикологічних досліджень.
3	Здатність до випробування, біофармацевтичних досліджень та методів контролю лікарських засобів	Знати хімічні та інструментальні методи аналізу .	Вміти застосовувати хімічні та інструментальні методи аналізу, проводити біофармацевтичні дослідження для контролю лікарських засобів.	Обґрунтовано оцінювати результати проведених хімічних, фізико-хімічних та біофармацевтичних методів при контролі якості лікарських засобів.	Нести відповідальність за прийняття рішення щодо оцінювання результатів хімічних, фізико-хімічних та біофармацевтичних методів контролю лікарських засобів.
4	Здатність до визначення переліку обладнання та реактивів для проведення конкретних судово-токсикологічних та хіміко-токсикологічних досліджень.	Знати вимоги нормативних документів для розміщення обладнання та для безпечного і високоякісного коректного обслуговування апаратури, необхідної для кожного конкретного аналізу.	Вміти готувати необхідні реактиви і працювати з сучасним обладнанням судово-токсикологічних та хіміко-токсикологічних лабораторій.	Забезпечувати роботу лабораторії згідно до вимог нормативних документів.	Відповідати за організацію проведення судово-токсикологічних та хіміко-токсикологічних досліджень згідно до регламентно-нормативних документів
5	Здатність готувати реактиви для хіміко-токсикологічного аналізу та судово-хімічного дослідження.	Знати хімічні та сучасні інструментальні методи аналізу, знати специфічність та чутливість різних методів дослідження.	Вміти обирати методи дослідження для різних груп отрут та для різних об'єктів дослідження, а також приготувати реактиви для аналізу.	Аргументувати вибір методів аналізу.	Нести відповідальність за отримані результати проведеного хіміко-токсикологічного аналізу та судово-хімічного дослідження.
6	Здатність до опрацювання методик аналізу придатних для виділення отрут із об'єктів дослідження та	Знати: – основи виділення отрут із різних об'єктів дослідження; – хімічні, фізико-хімічні, ензимні	Виявляти і визначати отрути за допомогою методів: хімічних, осадових, мікрокристало-	Розробляти методики хіміко-токсикологічного аналізу та судово-хімічного	Нести відповідальність за валідність розроблених методик виділення отрут із об'єктів

методик якісного і кількісного аналізу отрутів.	та фармакологічні методи виявлення отрутів: – кислот, лугів та їх солей; – летких отрутів; – металевих отрутів; – лікарських речовин; – природних отрутів; – пестицидів; – фторидів, бромідів, йодидів; – чадного газу. – методи визначення перелічених отрутів у об'єктах дослідження.	скопічних, спектрофотометричних (в УФ та ІЧ-ділянках), хроматографічних (ГРХ та ТШХ), ензимних, фармакологічних	дослідження.	дослідження та методик якісного і кількісного аналізу.
Здатність інтерпретувати і оцінювати результати проведених судово-токсикологічних та хіміко-токсикологічних досліджень.	Знати стандартні процедури статистичного аналізу	Вміти обґрунтовувати розмір вибірки, застосовувати методи статистичного аналізу, наводити результати статистичної обробки даних.	Обґрунтовано оцінювати та інтерпретувати отримані результати досліджень.	Нести відповідальність за проведення досліджень та отримання достовірних та відтворюваних результатів.

### Програмні результати навчання

Навчальна дисципліна «Токсикологічна та судова хімія» скерована на досягнення студентами наступних програмних **результатів навчання**:

ПРН01. Проводити професійну діяльність у соціальній взаємодії оснований на гуманістичних і етичних засадах; ідентифікувати майбутню професійну діяльність як соціально значущу для здоров'я людини.

ПРН03. Дотримуватись норм санітарно-гігієнічного режиму та вимог техніки безпеки при здійсненні професійної діяльності.

ПРН04. Демонструвати вміння самостійного пошуку, аналізу та синтезу інформації з різних джерел та використання цих результатів для рішення типових та складних спеціалізованих завдань професійної діяльності.

ПРН05. Позиціонувати свою професійну діяльність та особистісні якості на фармацевтичному ринку праці; формулювати цілі власної діяльності з урахування суспільних і виробничих інтересів.

ПРН06. Аргументувати інформацію для прийняття рішень, нести відповідальність за них у стандартних і нестандартних професійних ситуаціях; дотримуватися принципів деонтології та етики у професійній діяльності.

ПРН07. Виконувати професійну діяльність з використанням креативних методів та підходів.

ПРН08. Здійснювати професійне спілкування державною мовою, використовувати навички усної комунікації іноземною мовою, аналізуючи тексти фахової спрямованості та перекладати іншомовні інформаційні джерела.

ПРН09. Формулювати, аргументувати, зрозуміло і конкретно доносити до фахівців і нефахівців, у тому числі до здобувачів вищої освіти інформацію, що базується на власних знаннях та професійному досвіді, основних тенденціях розвитку світової фармації та дотичних галузей.

ПРН11. Використовувати методи оцінювання показників якості діяльності; виявляти резерви підвищення ефективності праці.

ПРН12. Надавати домедичну допомогу хворим при невідкладних станах та постраждалим у екстремальних ситуаціях.

ПРН13. Проводити санітарно-просвітницьку роботу у фаховій діяльності при виникненні спалахів інфекційних, вірусних та паразитарних захворювань.

ПРН14. Визначати переваги та недоліки лікарських засобів різних фармакологічних груп з урахуванням їхніх хімічних, фізико-хімічних, біофармацевтичних, фармакокінетичних та фармакодинамічних особливостей. Рекомендувати споживачам безрецептурні лікарські засоби та інші товари аптечного асортименту з наданням консультативної допомоги та фармацевтичної опіки.

ПРН22. Здійснювати управління фармацевтичними організаціями та визначати його ефективність з використанням функцій менеджменту. Приймати управлінські рішення на основі сформованих лідерських та комунікативних здібностей фармацевтичних кадрів щодо стратегічного планування діяльності підприємств.

ПРН23. Враховувати дані щодо соціально-економічних процесів у суспільстві для фармацевтичного забезпечення населення, визначати ефективність та доступність фармацевтичної допомоги в умовах медичного страхування та реімбурсації вартості ліків.

ПРН24. Планувати та реалізовувати професійну діяльність на основі нормативно-правових актів України та рекомендацій належних фармацевтичних практик.

ПРН26. Обирати раціональну технологію, виготовляти лікарські засоби у різних лікарських формах за рецептами лікарів і замовленнями лікувальних закладів, оформлювати їх до відпуску. Виконувати технологічні операції: відважувати, відмірювати, дозувати різноманітні лікарські засоби за масою, об'ємом тощо. Розробляти й оформлювати технологічну документацію щодо виготовлення лікарських засобів в аптеках.

ПРН27. Обґрунтовувати технологію та організувати виробництво лікарських засобів на фармацевтичних підприємствах та оформлювати технологічну документацію щодо виробництва лікарських засобів на фармацевтичних підприємствах.

### **Результати навчання:**

Інтегративні кінцеві програмні результати навчання, формуванню яких сприяє навчальна дисципліна «Токсикологічна та судова хімія»:

#### ***загальні***

- застосовувати знання з загальних та фахових дисциплін у професійній діяльності;
- використовувати результати самостійного пошуку наукової та професійної інформації з використанням сучасних комп'ютерних засобів, мережевих технологій, баз даних і знань;
- аргументувати інформацію для прийняття рішень, нести відповідальність за них в стандартних і нестандартних професійних ситуаціях; дотримуватись принципів деонтології та етики у професійній діяльності;
- використовувати методи оцінювання показників якості діяльності; виявляти резерви підвищення ефективності праці;

- аналізувати інформацію, отриману в результаті наукових досліджень, узагальнювати, систематизувати й використовувати її у професійній діяльності
- самостійно застосовувати методи і засоби пізнання, навчання і самоконтролю для придбання нових знань і умінь.

#### ***фахові***

- проведення наукових досліджень як в складі групи, так і самостійно, реалізуючи при цьому спеціальні засоби і методи отримання нового знання;
- організація функціонування токсикологічної лабораторії;
- вміння приготувати реактиви для дослідження різних класів отрут за допомогою хімічних, біологічних і фізико-хімічних методів у відповідності з вимогами методичних рекомендацій та інших нормативних документів;
- організація забезпечення і проведення контролю за правильністю проведення експериментальних досліджень;
- визначення переліку обладнання та реактивів для проведення судово-токсикологічних та хіміко-токсикологічних досліджень згідно до вимог нормативних документів і своєчасна метрологічна повірка обладнання;
- обирати спосіб відбору проб для вхідного контролю ЛЗ відповідно до діючих вимог.
- визначати основні показники якості лікарських засобів сучасними фізико-хімічними методами аналізу;
- проведення дослідження отрут за допомогою попередніх проб (скринінг-тести).
- проведення виділення отрут із внутрішніх органів трупів, крові та сечі.
- проведення виявлення та ідентифікації отрут, виділених із об'єктів дослідження за допомогою хімічних реакцій (барвні, осадові, мікрокристалоскопічні), фізико-хімічних методів (спектрофотометричні, хроматографічні, електрофоретичні, флуоресцентні), фізіологічних проб та імуноферментних методів аналізу.
- проведення кількісного визначення отрут, виділених із об'єктів дослідження.

#### ***Результати навчання для дисципліни «Токсикологічна та судова хімія»:***

##### **Студент повинен знати:**

- предмет, завдання і основні розділи токсикологічної хімії, галузі її застосування;
- класифікації отрут та отруєнь;
- класифікацію отруйних речовин за методами виділення їх з об'єктів біологічного походження;
- основні нормативні документи, які регламентують судово-токсикологічний і хіміко-токсикологічний аналіз;
- техніку безпеки і правила роботи в хіміко-токсикологічній (судово-токсикологічній) лабораторії;
- теоретичні основи методів виділення отруйних речовин з біологічного матеріалу, їх виявлення, ідентифікацію та кількісне визначення за допомогою хімічних та фізико-хімічних методів;
- шляхи надходження отрут в організм та виведення з організму, їх токсикокінетику, розподіл в організмі, зберігання в трупному матеріалі та вплив зазначених процесів на результати хіміко-токсикологічного аналізу;
- токсикодинаміку отрут в організмі, механізми токсичної дії отрут;
- методи активної та штучної детоксикації, специфічну (антидотну) терапію;

##### **Студент повинен вміти:**

- проаналізувати дані з навчальної і спеціальної літератури при вирішенні професійних завдань, пов'язаних з судово-токсикологічним аналізом та експрес-діагностикою гострих отруєнь;

- запропонувати методи виділення і аналізу отрут, виходячи з їх природи, характеру і стану об'єкта дослідження;
- складати план та вибирати оптимальний хід хіміко-токсикологічного дослідження;
- проводити виділення отруйних речовин та їх метаболітів з об'єктів біологічного походження (ізолювання, очищення, концентрування);
- проводити виявлення і кількісне визначення виділених отрут за допомогою хімічних, біохімічних і фізико-хімічних методів дослідження;
- оцінювати одержані результати з урахуванням обставин справи: токсикокінетика, зберігання в трупі, проведення медичних заходів при детоксикації, вікові, статеві та інші фактори;
- аналізувати та інтерпретувати отримані при дослідженні результати;
- робити правильні висновки при комбінованих отруєннях;
- проводити експрес-аналіз гострих інтоксикацій з метою надання кваліфікованої медичної допомоги;
- проводити диференціальну діагностику гострих отруєнь;
- визначати тактику профілактичних заходів та невідкладної допомоги.
- задокументувати проведення судово-токсикологічних досліджень (ведення робочого журналу, написання акту судово-токсикологічного дослідження).

#### **Конкретні цілі токсикологічної хімії:**

1. Знати основи токсикології, токсикодинаміки, токсикокінетики, токсикометрії.
2. Знати види токсичної дії та визначення токсичних доз.
3. Визначити предмет токсикологічної хімії, засвоїти основні розділи токсикологічної хімії, особливості хіміко-токсикологічного аналізу, порядок проведення та документацію судово-токсикологічних (хіміко-токсикологічних) експертиз;
4. Засвоїти визначення понять «отрута», «отруєння», класифікації отрут та отруєнь;
5. Засвоїти загальні закономірності поведінки отруйних речовин різних груп в організмі (шляхи надходження, розподіл, кумуляція, виведення, метаболізм);
6. Продемонструвати проведення зовнішнього огляду та попередніх випробувань об'єкта на прикладі модельних біологічних рідин;
7. Засвоїти метод виділення мінеральних кислот, лугів та деяких солей (нітратів та нітритів) з біологічного матеріалу та виявлення вказаних речовин в діалізатах;
8. Засвоїти методи детоксикації при отруєннях леткими речовинами, мінеральними кислотами, лугами та їх солями.
9. Засвоїти загальну характеристику груп летких речовин та пестицидів, використання в народному господарстві та медицині, основні закономірності поведінки в організмі (шляхи надходження, розподіл, кумуляція, виведення, метаболізм, токсичність), специфічні антидоти при отруєннях зазначеними речовинами;
10. Засвоїти особливості проведення виділення летких речовин методом дистиляції з водяною парою;
11. Продемонструвати виявлення та ідентифікацію летких речовин в дистилятах і фосфоровмісних пестицидів в екстрактах хімічним, біохімічним та ТШХ методами;
12. Засвоїти особливості газохроматографічного аналізу летких речовин, зокрема спиртів (в т.ч. «сивушних» олій) в сечі та крові методом парофазного аналізу (газової екстракції);
13. Засвоїти загальні принципи інтерпретації результатів судово-токсикологічних досліджень;
14. Засвоїти загальну характеристику металів, їх хіміко-токсикологічне значення (токсичність та використання в народному господарстві та медицині);
15. Засвоїти особливості методів мінералізації та деструкції біологічних об'єктів при дослідженні на метали;
16. Продемонструвати проведення аналізу мінералізату та деструктату на наявність металів;

17. Продемонструвати кількісне визначення металів в мінералізаті екстракційно-фотокolorиметричним методом.
18. Засвоїти хіміко-токсикологічне значення вказаної групи отрут, особливості поведінки в організмі (шляхи надходження, всмоктування та розподіл, виведення, метаболізм, збереження в живому організмі та тілі трупів, токсична дія, наявність специфічних антидотів).
19. Продемонструвати виділення з біологічного матеріалу лікарських речовин та провести очищення отриманої витяжки за допомогою екстракційного та хроматографічних методів;
20. Продемонструвати виявлення ряду лікарських речовин, що мають найбільше хіміко-токсикологічне значення, у біологічних рідинах за допомогою хімічних реакцій;
21. Продемонструвати визначення чутливості та специфічності хімічних реакцій, що використовуються при хіміко-токсикологічних дослідженнях;
22. Продемонструвати виявлення речовин вказаної групи в очищених витяжках за допомогою хімічних реакцій та ТШХ;
23. Засвоїти особливості використання імуноферментного методу при експрес-аналізі сечі на опіати;
24. Продемонструвати кількісне визначення речовини вказаної групи фотокolorиметричним методом;
25. Продемонструвати виділення отрут грибів з об'єктів біологічного походження та провести аналіз витяжки;
26. Оцінювати отримані результати хіміко-токсикологічних досліджень зі встановлення групової або індивідуальної приналежності отруйних речовин.
27. Засвоїти токсикологічну характеристику та хіміко-токсикологічне значення барбітуратів, фенотіазинів, 1,4-бензодіазепінів, опіатів та канабіноїдів, особливості їх поведінки в організмі (шляхи надходження, всмоктування та розподіл, виведення, метаболізм, збереження в організмі та трупі, токсична дія, наявність специфічних антидотів);
28. Вміти виконувати попередні випробування (скринінг) вказаних груп отруйних речовин для виявлення в крові, сечі, слині, волоссі та в інших об'єктах;
29. Вміти проводити ТШХ-скринінг лікарських речовин в біологічних рідинах;
30. Мати навички правильного складання плану судово-токсикологічного аналізу при експрес-діагностиці гострих отруєнь;
31. Вміти виділяти речовини цих груп із об'єктів біологічного походження;
32. Продемонструвати виділення з біологічного матеріалу речовин вказаної групи настоюванням з водою, підкисленою оксалатною кислотою (за методом О.О. Васильєвої) та очищення отриманої витяжки за допомогою екстракційного та ТШХ методів;
33. Вміти виявляти дані речовини за допомогою хімічних, фізико-хімічних та імуноферментних методів;
34. Засвоїти особливості використання імуноферментного методу при експрес-аналізі сечі на опіати;
35. Продемонструвати виявлення речовин вказаної групи в очищених витяжках за допомогою хімічних реакцій та ТШХ;
36. Вміти проводити кількісне визначення цих отрут, виділених із біологічних об'єктів дослідження;
37. Продемонструвати кількісне визначення речовин даної групи фотокolorиметричним методом;
38. Вміти передбачати напрямки метаболізму речовин з метою вживання заходів для запобігання негативного впливу «летального» синтезу на організм потерпілого;
39. Вміти спрогнозувати вплив отрут на організм у соматогенній фазі отруєння і запропонувати ефективні методи детоксикації організму;
40. Вміти прогнозувати вплив комбінованих отруєнь на стан потерпілого та на хід проведення хіміко-токсикологічного дослідження;
41. Мати навички проведення диференціальної експрес-діагностики гострих отруєнь;

42. Оцінювати отримані результати хіміко-токсикологічних досліджень зі встановлення групової або індивідуальної приналежності лікарських речовин.
43. Мати навички правильної інтерпретації результатів аналізу.
44. Знати фізичні і хімічні властивості пестицидів та механізми токсичної дії на організм людей;
45. Засвоїти токсикологічні властивості ФОП, їх біотрансформацію в організмі людей і тварин та шляхи виведення їх із організму;
46. Знати правила перевезення, зберігання, відпуску і використання пестицидів і гербіцидів;
47. Засвоїти техніку безпеки при використанні пестицидів у побуті;
48. Знати розподіл пестицидів на групи залежно від їхньої хімічної будови та основні класифікації пестицидів;
49. Знати залежність токсичності ФОП для теплокровних від хімічної будови і структури молекули;
50. Засвоїти способи виділення різних груп пестицидів із біологічного матеріалу і рідин організму;
51. Засвоїти методи очищення та концентрування витяжок, які містять пестициди;
52. Знати принцип біологічної проби на ФОП;
53. Вміти виявляти ФОП за допомогою хімічних, фізико-хімічних та ензимних методів;
54. Вміти проводити кількісне визначення ФОП.
55. Знати токсичні властивості та механізм токсичної дії чадного газу;
56. Засвоїти хімічний, спектроскопічний та УФ-спектрофотометричний методи виявлення та визначення карбон (II) оксиду (чадного газу) в крові;
57. Засвоїти методи виділення фторидів, кремнійфторидів, бромиду, йодиду з біологічного матеріалу, виявлення та визначення вказаних речовин при судово-токсикологічних дослідженнях;
58. Знати способи надання першої допомоги при отруєннях чадним газом.

## **2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

На вивчення навчальної дисципліни відводиться **6** кредитів ЄКТС/ **180** годин.

### *Модуль 1*

**Основи токсикологічної та судової хімії, токсикології, клінічної токсикології та екологічної токсикології. Групи отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу настоюванням досліджуваних об'єктів водою (мінеральні кислоти, луки та їх солі), дистиляцією з водяною парою (леткі речовини) та мінералізацією (метали). Токсикодинаміка, токсикокінетика та розподіл цих отрут в тканинах організму. Методи виділення цих груп отрут із об'єктів дослідження та їх методи аналізу. Група отрут, що потребують спеціальних методів виділення (фториди, броміди йодиди). Група отрут, що не потребують виділення, а досліджуються безпосередньо у об'єкті дослідження (чадний газ). Методи детоксикації при отруєннях цими групами речовин.**

*Тема 1. Судово-токсикологічне дослідження та хіміко-токсикологічний аналіз. Судово-хімічна експертиза, її етапи та завдання. Об'єкти дослідження. Огляд об'єктів дослідження, попередні випробування та складання плану судово-токсикологічного дослідження.*

Токсикологічна та судова хімія, їх зміст та завдання. Етапи становлення та розвитку токсикологічної та судової хімії. Законодавчі акти та організація судово-медичної експертизи в Україні. Етика і деонтологія в токсикологічній та судовій хімії. Напрями, цілі та завдання хіміко-токсикологічного і судово-токсикологічного дослідження. Основні етапи хіміко-токсикологічного аналізу та судово-токсикологічного дослідження. Використання хіміко-токсикологічного аналізу у теоретичній токсикології, клінічній токсикології, профілактичній токсикології та у судовій токсикології. Судово-медична експертиза отруєнь, її завдання та етапи. Судово-токсикологічне дослідження, як основний етап судово-медичної експертизи отруєнь.



Аналіз речових доказів. Об'єкти судово-токсикологічного дослідження, їх характеристика, засоби консервування. Правила відбору, направлення і прийому об'єктів на судово-токсикологічне дослідження та зберігання проб.

Огляд об'єктів дослідження і попередні випробування (скринінгові дослідження) у судово-токсикологічному аналізі та їх роль у складанні плану хіміко-токсикологічного аналізу. Об'єкти дослідження та план судово-токсикологічного дослідження на невідому отруту (не скерований чи не цілеспрямований аналіз) та при підозрі на отруєння конкретною отрутою (спрямований чи цілеспрямований аналіз).

Порядок виконання і документація судово-токсикологічних (хіміко-токсикологічних) експертиз та судово-медичної експертизи в цілому. Складання плану хіміко-токсикологічного аналізу.

Загальні принципи інтерпретації результатів судово-токсикологічних досліджень.

**Тема 2.** Токсикологічна характеристика та аналіз групи отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу настоюванням досліджуваних об'єктів водою (мінеральні кислоти, луги та їх солі). Виділення з біологічного матеріалу та виявлення і кількісне визначення нітратів і нітритів.

Група отруйних речовин, які ізолюються настоюванням з водою (неорганічні кислоти, луги, солі). Загальна характеристика групи. Фізико-хімічні властивості. Застосування. Токсична дія азотної (нітратної), сірчаної (сульфатної), соляної (хлоридної) кислот, солей нітратної та нітритної кислот (нітратів, нітритів), їдких лугів (гідроксиди натрію, калію, амонію, кальцію). Особливості виділення кислот, лугів, солей з об'єктів біологічного походження. Методи очищення і розділення з використанням явищ діалізу, електродіалізу та осмосу. Методи виявлення і кількісного визначення кислот, їдких лугів, солей нітратної та нітритної кислот.

Зберігання сполук даної групи в біологічному матеріалі. Оцінка результатів аналізу.

**Тема 3.** Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу дистиляцією з водяною парою (леткі речовини). Токсикологічна характеристика та методи виділення летких речовин із об'єктів дослідження.

Загальна і токсикологічна характеристика групи отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу методом дистиляції (леткі речовини): синильна кислота та ціаніди, алкілгалогеніди (хлороформ, 1,2-дихлоретан, тетрахлорметан, хлоралгідрат, трихлоретилен), аліфатичні одноатомні спирти (метиловий, етиловий, в т.ч. «сивушні» олії: пропіловий, ізопропіловий, бутиловий, ізобутиловий, аміловий та ізоаміловий спирти), багатоатомні спирти (етиленгліколь), альдегіди (формальдегіди, ацетальдегід, поліацетальдегід (метальдегід чи сухий спирт), кетони (ацетон), ароматичні вуглеводні (бензол, толуол, ксилол), одноатомні феноли (фенол, крезол), ароматичні аміни (анілін та його похідні), карбонові кислоти (оцтова чи ацетатна кислота), етери (діетиловий), естери (етилацетат, бутилацетат, трикрезилфосфат), целозольви (етилцелозольв), металоорганічні сполуки (тетраетилсвинець), фенолформальдегідні смоли, нафтопереробні продукти (бензин, гас, дизельне пальне, мазут, газойлі), компоненти клеїв (ароматичні і хлоровані вуглеводні, спирти, ацетон, бензин, дибутилфталат, диоктилфталат тощо), компоненти парфумерних та косметичних засобів (спирти, бензилбензоат, дітилфталат, пропіленгліколь, продукти переробки нафти тощо).

Фізико-хімічні властивості, будова і дія на організм летких речовин. Причини і частота отруєнь леткими речовинами. Особливості комбінованих отруєнь. Токсикоманія. Напрямки та продукти перетворення алкілгалогенідів, ароматичних амінів, ароматичних вуглеводнів та інших летких речовин. Загальна та токсикологічна характеристика фосгену – продукту окислення хлороформу та трихлоретилену.

Методи виділення летких речовин з об'єктів біологічного походження, харчових продуктів та об'єктів зовнішнього середовища: дистиляція з водяною парою, сухоповітряна відгонка, перегонка з інертними газами, перегонка з носієм. Теоретичне обґрунтування методів, вибір методу і умов дистиляції залежно від об'єкта і фізико-хімічних властивостей

досліджуваної речовини. Речовини, які переганяються з кислого середовища та речовини, які переганяються з лужного середовища.

Хімічний метод аналізу дистилатів. Типи хімічних реакцій, що використовуються при аналізі, оцінка їх чутливості і специфічності. Принципова схема дослідження біологічних об'єктів на леткі речовини при направленому і ненаправленому аналізі. Вплив часу та умов зберігання об'єктів дослідження на результати аналізу.

Прийоми групової та індивідуальної ідентифікації отруйних речовин за допомогою методу газорідинної хроматографії (ГРХ). Вплив сполук ендogenous походження на чутливість та специфічність методу ГРХ при аналізі летких речовин.

Експертиза алкогольного сп'яніння. Способи виявлення етанолу та його сурогатів в біологічних рідинах. Газо-хроматографічне визначення етанолу в біологічних рідинах за методом дериватизації (алкілнітритний метод) та паро-фазного розділення (headspace). Розрахунок кількості спожитого алкоголю за формулою Відмарка.

Значення результатів хіміко-токсикологічного аналізу для діагностики отруєнь леткими речовинами. Засоби детоксикації організму при отруєнні леткими речовинами.

***Тема 4. Токсикологічна характеристика та методи виділення металів. Дослідження мінералізату на наявність металів.***

Загальна характеристика, застосування і токсичність сполук металів: барію, свинцю (плюмбуму), марганцю (мангану), хрому, срібла (аргентуму), міді (купрум), цинку, кадмію, бісмуту, талію, стибію, арсену та ртуті (меркурію). Шляхи поступлення металів в організм. Типи зв'язків, які утворюються при взаємодії металів отрут з білками, пептидами і амінокислотами в організмі. Розподіл та накопичення металів в організмі. Виведення металів із організму. Мікроелементи та макроелементи.

Теоретичне обґрунтування необхідності мінералізації об'єктів біологічного походження при їх дослідженні на метали. Характеристика методів мінералізації. Вибір методу мінералізації в залежності від характеру об'єкта дослідження та досліджуваного металу. Денітрація мінералізату та підготовка його до дослідження.

Характеристика металів, які можуть міститися в мінералізаті у вигляді осадів. Виявлення у мінералізаті катіонів барію та свинцю. Відокремлення осаду від рідкої частини мінералізату. Промивка та перекристалізація осаду. Розчинність солей свинцю та барію. Розділення осадів барію сульфату та свинцю сульфату. Підбір умов для повного відділення свинцю сульфату від барію сульфату. Перетворення барію сульфату у розчинні сполуки. Реакції виявлення катіонів свинцю та барію.

Систематичний хід аналізу металів у мінералізаті. Метод фракційного дослідження металів (метод поокремого дослідження, «дробний» метод, поокремий аналіз металів) у мінералізаті. Теоретичні положення. Вибір об'єктів дослідження. Схема поокремого дослідження металів у мінералізаті (за О.М. Криловою). Характеристика реагентів для маскування заважаючих іонів при поокремому дослідженні металів. Характеристика реагентів, які використовуються для виділення і аналізу металів. Вимоги до чутливості реакцій при дослідженні металів у мінералізаті.

Виявлення та кількісне визначення у мінералізаті катіонів марганцю (мангану), хрому, срібла (аргентуму), міді (купрум), цинку, кадмію, талію, бісмуту, стибію та арсену.

Токсикологічна характеристика сполук ртуті, механізми токсичної дії, зв'язування з клітинами організму, розподіл та накопичення в організмі. Особливості виділення ртуті із об'єктів дослідження біологічного походження. Суть методу деструкції. Виявлення ртуті в деструктаті. Методи кількісного визначення ртуті в деструктаті.

Загальна характеристика методів кількісного визначення металів у мінералізаті. Методи атомно-абсорбційної спектроскопії, бездифракційного рентгенофлуоресцентного аналізу та інших фізичних методів при дослідженні металів у мінералізатах і біологічних рідинах.

Судово-медична оцінка результатів судово-токсикологічного дослідження з урахуванням природного вмісту металів в організмі. Можливі помилки при проведенні аналізу. Антитоти, які використовуються при отруєннях металами та механізми їх дії.

**Тема 5.** Токсикологічна характеристика та методи аналізу отруйних речовин, які потребують особливих методів виділення (фториди, кремнійфториди, бром, йод).

Група отруйних речовин, що потребують особливих методів виділення.

Фізико-хімічні властивості фторидів, кремнійфторидів, бром, йоду. Отруєння речовинами цієї групи. Методи виділення сполук фтору, бром, йоду. Методи виявлення та кількісного визначення фторидів, бромідів, йодидів. Особливості виявлення фтору у фторорганічних сполуках (фреони). Оцінка результатів аналізу.

**Тема 6.** Токсикологічна характеристика чадного газу, особливості його виявлення та визначення в організмі людей. Методи виявлення карбоксигемоглобіну та карбоксиміоглобіну. Спектрофотометричне визначення карбоксигемоглобіну та карбоксиміоглобіну.

Група отруйних речовин, що визначаються безпосередньо в біологічному матеріалі без виділення. Токсикологічна характеристика отруйних газів: сірководень, аміак, оксиди сірки, діоксид карбону. Фізико-хімічні властивості чадного газу (оксид карбону(II), монооксид карбону). Гострі отруєння і класифікація отруєнь чадним газом за ступенем тяжкості. Виявлення карбоксигемоглобіну безпосередньо в крові хімічними, спектроскопічними та спектрофотометричними методами. Кількісне визначення чадного газу в крові спектрофотометричним та спектроскопічним методами.

Хімічний, спектроскопічний та УФ-спектрофотометричний методи виявлення та визначення карбон (II) оксиду у крові.

Методи природної та штучної детоксикації організму при гострих отруєннях чадним газом.

**Тема 7.** Поняття про отруту. Характеристика та приклади ксенобіотиків. Класифікації отрут. Шляхи проникнення отрут в організм і транспортні механізми. Розподіл отрут в організмі. Характеристика дії отрут. Фактори, що впливають на токсичність хімічних сполук. Виведення отрут з організму. Основні закономірності поведінки отруйних речовин в організмі. Метаболізм (біотрансформація) ксенобіотиків. Перша і друга фази метаболізму.

Визначення термінів "ксенобіотик", "отрута". Основні чинники, що визначають токсичність речовин. Загальні принципи класифікації отрут: за хімічною будовою, за метою застосування, за ступенем токсичності (гігієнічна), за видом токсичної дії (токсикологічна), за вибірковою токсичністю, патолофізіологічна (за типом гіпоксії), патохімічна за Покровським (за механізмом взаємодії з ферментними системами), за ступенем канцерогенної активності (сильні, середні і слабкі канцерогени), біологічна (за характером біологічного наслідку отруєнь – алергени, тератогени, мутагени, канцерогени), за способами виділення з об'єктів біологічного походження (хіміко-токсикологічна). Судово-медична класифікація отрут.

Види токсичної дії. Ембріотоксична, гонадотоксична, тератогенна та мутагенна дія токсичних речовин. Токсичні дози та концентрації отрут.

Характеристика ксенобіотиків (окремі лікарські засоби, харчові добавки, алкогольні напої, консерванти, предмети косметики, отрутохімікати, засоби для миття, отруйні гази, луги, кислоти, "важкі метали", отрути рослинного та тваринного походження, дезінфікуючі засоби, засоби захисту рослин, пестициди, мінеральні добрива, предмети побутової хімії різноманітного призначення, технічні рідини, органічні розчинники, промислові відходи тощо).

Шляхи надходження отрут в організм (пероральний, парентеральний, інгаляційний, перкутанний, через порожнини організму). Поняття про токсикодинаміку та токсикокінетику отрут. Транспорт отрут та їх метаболітів через клітинні мембрани. Теорія неіонної дифузії. Поняття про мембранотоксини. Хвороби та механізми ушкодження мембран. Теорія рецепторів

токсичності. Основні типи зв'язків між отрутами і рецепторами, які впливають на токсичність. Чинники, що визначають розподіл токсичних речовин в організмі (просторовий, концентраційний та часовий). Взаємозв'язок між фізичними і хімічними властивостями отрут та їх розподілом в органах та виведенням з організму. Поняття про кумуляцію і звикання до отрут. Сумісна дія токсичних речовин. Вибіркова токсичність. Адаптація до отрут. Елімінація отрут – природна детоксикація організму. Виведення отрут з організму (екскреція). Виділення через легені. Ниркова екскреція. Виділення печінкою (захоплення гепатоцитами, біліарна екскреція). Виділення через кишечник. Інші шляхи виведення.

Шляхи біотрансформації ксенобіотиків в організмі. Метаболізм та метаболіти. Поняття про «летальний синтез» та «летальне включення». Мікросомальний та немікросомальний метаболізм. Характеристика процесів метаболізму у клітинах різних органів та тканин (у печінці, легенях, нирках, плаценті, крові, кишечнику). Участь та роль у ферментному метаболізмі оксиредуктази, трансферази, гідролази, ліази, ізомерази та лігази (синтетази). Закономірності та механізми реакцій I фази біотрансформації (мікросомального та немікросомального окиснення, мікросомального та немікросомального відновлення та гідролізу). Механізми реакцій II фази біотрансформації. Реакції приєднання (кон'югації).

Деградація ксенобіотиків в трупах під дією факторів навколишнього середовища та мікроорганізмів. Вплив продуктів біодеградації отрут на результат судово-хімічного дослідження та його інтерпретація.

### **Підсумкове (залікове) заняття змістового модуля 1.**

- Токсикологічна та судова хімія її зміст, завдання та основні розділи (аналітична токсикологія та біохімічна токсикологія).
- Основи токсикологічної хімії та хіміко-токсикологічного аналізу.
- Судова хімія та судово-токсикологічний аналіз.
- Галузі використання методів хіміко-токсикологічного аналізу. Використання хіміко-токсикологічного аналізу у теоретичній токсикології, клінічній токсикології, профілактичній токсикології та у судовій токсикології.
- Загальні принципи інтерпретації результатів судово-токсикологічних досліджень.
- Основні токсикокінетичні константи та їх використання для інтерпретації результатів хіміко-токсикологічного аналізу.
- Хіміко-токсикологічний та судово-токсикологічний аналізи у діагностиці гострих отруєнь
- Взаємозв'язок токсикологічної хімії з токсикологією та іншими медичними, біологічними, фармацевтичними і фундаментальними дисциплінами.
- Аналітична та прикладна токсикологія.
- Етапи становлення та розвитку токсикологічної хімії.
- Значення токсикологічної хімії у підготовці провізора. Етика і деонтологія в токсикологічній хімії.
- Визначення понять "отруєння" і "отрута". Загальні принципи класифікації отрут: за хімічною будовою, метою застосування, за ступенем токсичності (гігієнічна), видом токсичної дії (токсикологічна), вибірковою токсичністю, за способами виділення з об'єктів біологічного походження.
- Класифікація отруєнь за причиною виникнення, за умовами (місцем) розвитку, за клінічним принципом (гострі, хронічні, підгострі отруєння), за шляхами проникнення в організм; нозологічна класифікація.
- Класифікація отрут у токсикологічній хімії.
- Токсикокінетика. Шляхи проникнення отрут в організм, транспортні механізми всмоктування і взаємозв'язок з їх фізичними і хімічними властивостями і розподіл в органах, виведення з організму, кумуляція. Вплив природи, концентрації та шляхів всмоктування отрути на динаміку росту її концентрації в крові і розподілу в органах.

- Основні закономірності поведінки отруйних речовин в організмі. Метаболізм (біотрансформація) отруту. Перша і друга фази метаболізму. Летальний синтез. Залежність метаболізму отруту від видової, вікової, статевої чутливості, присутності інших ксенобіотиків та інших факторів. Вплив процесів метаболізму на результати хіміко-токсикологічного дослідження.
- Законодавчі акти та організація судово-медичної експертизи в Україні
- Порядок виконання і документація судово-токсикологічних (хіміко-токсикологічних) експертиз.
- Особливості хіміко-токсикологічного та судово-токсикологічного аналізу. Загальний та скерований (цілеспрямований) хіміко-токсикологічний аналіз.
- Аналіз речових доказів. Об'єкти хіміко-токсикологічних та судово-токсикологічних досліджень їх характеристика, засоби консервування. Правила відбору, направлення і прийому об'єктів на судово-токсикологічне дослідження та зберігання проб. Особливості аналізу окремих об'єктів у залежності від їх природи, стану, хімічних властивостей отруйних речовин. Гниття біологічного матеріалу та основні реакції вторинного метаболізму.
- Проведення зовнішнього огляду об'єктів дослідження та попередніх проб для виявлення аміаку, сірководню, кислот, лугів, окисників, відновників та консервантів. Роль попередніх випробувань (скринінгових досліджень) у складанні плану хіміко-токсикологічного аналізу.
- Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу шляхом настоювання з водою: неорганічні кислоти (хлоридна, нітратна, сульфатна), луги (гідроксиди натрію, калію, кальцію, амонію), солі нітратної та нітритної кислот (нітрати, нітрити). Ізолювання з біологічного матеріалу, очищення водних витяжок, виявлення та кількісне визначення. Оцінка отриманих результатів аналізу.
- Загальна і токсикологічна характеристика групи отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу методом дистиляції (леткі речовини): синильна кислота та ціаніди, алкілгалогеніди (хлороформ, 1,2-дихлоретан, тетрахлорметан, хлоралгідрат, трихлоретилен), аліфатичні одноатомні спирти (метиловий, етиловий, в т.ч. «сивушні» олії: пропіловий, ізопропіловий, бутиловий, ізобутиловий, аміловий та ізоаміловий спирти), багатоатомні спирти (етиленгліколь), альдегіди (формальдегіди, ацетальдегід, поліацетальдегід (метальдегід чи сухий спирт), кетони (ацетон), ароматичні вуглеводні (бензол, толуол, ксилол), одноатомні феноли (фенол, крезол), ароматичні аміни (анілін та його похідні), карбонові кислоти (оцтова чи ацетатна кислота), етери (діетиловий), естери (етилацетат, бутилацетат, трикрезилфосфат), целозольви (етилцелозольв), металоорганічні сполуки (тетраетилсвинець), фенолформальдегідні смоли, нафтопереробні продукти (бензин, гас, дизельне пальне, мазут, газойлі), компоненти клеїв (ароматичні і хлоровані вуглеводні, спирти, ацетон, бензин, дибутилфталат, диоктилфталат тощо), компоненти парфумерних та косметичних засобів (спирти, бензилбензоат, дітилфталат, пропіленгліколь, продукти переробки нафти тощо).
- Загальна та токсикологічна характеристика фосгену - продукту окислення хлороформу та трихлоретилену.
- Фізико-хімічні властивості, будова і дія на організм летких речовин. Причини і частота отруєнь леткими речовинами. Особливості комбінованих отруєнь. Токсикоманія.
- Напрямки та продукти перетворення летких речовин (алкілгалогенідів, ароматичних амінів, ароматичних вуглеводнів та інших).
- Значення результатів хіміко-токсикологічного аналізу для діагностики отруєнь леткими речовинами.
- Засоби детоксикації організму при отруєнні леткими речовинами.
- Методи виділення летких речовин з об'єктів біологічного походження, харчових продуктів та об'єктів зовнішнього середовища: дистиляція з водяною парою, сухоповітряна відгонка,

перегонка з інертними газами, перегонка з носієм. Механізми перегонки летких речовин, які розчиняються у воді та летких речовин, які не змішуються з водою. Азеотропні суміші. Закон Дальтона. Теоретичне обґрунтування методів, вибір методу і умов дистиляції залежно від об'єкта і фізико-хімічних властивостей досліджуваної речовини. Характеристика речовин, які переганяються з кислого середовища та речовин, які переганяються з лужного середовища.

- Методи очищення і концентрування летких речовин у дистилятах.
- Принципова схема дослідження біологічних об'єктів на леткі речовини при загальному та цілеспрямованому аналізі.
- Хімічні методи дослідження летких речовин у дистилятах, їх чутливість та специфічність. Реакції виявлення ціанідів, хлороформу, 1,2-дихлоретану, тетрахлорметану, хлоралгідрату, трихлоретилену, метанолу, етанолу, ізоамілового спирту, етиленгліколю, формальдегіду, ацетону, фенолу, аніліну, оцтової (ацетатної) кислоти, тетраетилсвинцю.
- Застосування ГРХ для аналізу летких речовин. Теоретичні основи газохроматографічного аналізу. Характеристика систем і вузлів газового хроматографа (система газопостачання, випарник, хроматографічні колонки, система термостатування, система детектування, система реєстрації сигналів). Принципіальна схема хроматографічного розділення. Газ-носії, допоміжні гази, тверді носії, рідкі нерухомі фази та набивки в ГРХ та їх характеристика. Температурні характеристики газохроматографічного процесу. Програмування температури. Пристрої для введення проб у випарник. Характеристика хроматографічних колонок (матеріали, типи, форми, довжина, діаметр). Загальні вимоги до детекторів та їх характеристики (чутливість, межа виявлення, лінійність, селективність, специфічність, інерційність та універсальність). Класифікація детекторів за природою сигналу. Устаткування та способи реєстрації сигналів детектора. Характеристики які впливають на хроматографічне розділення. Параметри хроматографічного піка.
- Типові завдання і основні прийоми якісного аналізу. Параметри якісного газохроматографічного аналізу. Методи групової та індивідуальної ідентифікації летких речовин методом ГРХ.
- Завдання та методи кількісного газохроматографічного аналізу. Параметри хроматографічного піка для кількісного визначення у ГРХ. Способи опрацювання кількісних параметрів хроматограм. Методи кількісного аналізу в ГРХ (внутрішньої нормалізації, абсолютного калібрування, внутрішнього стандарту, зовнішнього стандарту).
- Застосування ГРХ для аналізу спиртів та «сивушних» олій. Значення відносного коефіцієнту етанолу в сечі і крові для діагностики отруєння алкоголем та для діагностики алкогольної коми.
- Застосування ГРХ для аналізу фенолформальдегідних смол, компонентів клеїв, компонентів парфумерних засобів, а також компонентів нафти, бензину, гасу і мазуту.
- Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу методом мінералізації (метали): сполуки барію, свинцю (плюмбуму), марганцю (мангану), хрому, срібла (аргентуму), міді (купрум), цинку, кадмію, бісмуту, талію, стибію, арсену та ртуті (меркурію). Загальна характеристика, застосування і токсичність сполук металів. Шляхи поступлення металів в організм. Типи зв'язків, які утворюються при взаємодії металів отрут з білками, пептидами і амінокислотами в організмі. Розподіл та накопичення металів в організмі. Виведення металів із організму.
- Мікроелементи та макроелементи, їх роль в організмі та вплив на судово-токсикологічний аналіз.
- Залежність токсичності металів від атомної маси, нормального потенціалу, ступеню гідратації, величини іонного радіусу і кількості електронних оболонок, ступеню окислення, розчинності у рідинах організму та від інших факторів.

- Методи виділення металів із об'єктів дослідження. Характеристика методів мінералізації. Способи денітрації мінералізату.
- Характеристика металів, які можуть міститися в мінералізаті у вигляді осадів. Відділення осаду свинцю сульфату від барію сульфату. Реакції виявлення катіонів свинцю та барію у мінералізаті.
- Метод осібно́го дослідження металів (метод поокремого дослідження, «дробний» метод, поокремай аналіз металів) у мінералізаті. Схема поокремого дослідження металів у мінералізаті (за О.М. Криловою). Характеристика реагентів для маскуваннн заважаючих іонів при поокремому дослідженні металів. Систематичний хід аналізу металів (сполук барію, свинцю (плюмбуму), марганцю (мангану), хрому, срібла (аргентуму), міді (купрум), цинку, кадмію, бісмуту, талію, стибію, арсену та ртуті (меркурію) у мінералізаті.
- Характеристика реагентів, які використовуються для маскуваннн іонів, виділення, виявлення та кількісного визначеннн металів.
- Вимоги до чутливості реакцій при дослідженні металів у мінералізаті. Особливості та методи кількісного визначеннн металів в об'єктах біологічного походження. Результати кількісного визначеннн металів та їх значеннн для судово-хімічної оцінки результатів дослідження.
- Судово-медична оцінка результатів судово-токсикологічного дослідження з урахуванням природного вмісту металів в організмі.
- Токсикологічна характеристика сполук ртуті (меркурію), механізми токсичної дії, зв'язування з клітинами організму, розподіл та накопиченнн в організмі. Виділення ртуті із об'єктів дослідження біологічного походження. Суть методу деструкції. Виявлення та кількісне визначеннн ртуті в деструктаті. Антидоти, які використовуються при отруєннях металами.
- Інструментальні методи при дослідженні металів у мінералізатах і біологічних рідинах (атомно-абсорбційної спектроскопії, бездифракційного рентгенофлуоресцентного аналізу тощо).
- Група отруйних речовин, що потребують особливих методів виділення (фториди, кремнійфториди, бром, йод). Фізико-хімічні властивості, токсикологічна характеристика, отруєння та надання допомоги. Методи виділення сполук фтору, бром, йоду. Методи виявлення та кількісного визначеннн фторидів, бромідів, йодидів. Особливості виявлення фтору у фторорганічних сполуках (фреони). Оцінка результатів аналізу.
- Група отруйних речовин, що визначаються безпосередньо в біологічному матеріалі — чадний газ (СО, карбон(II) оксид, оксид карбону(II) чи монооксид карбону). Фізико-хімічні властивості, токсикологічна характеристика механізм токсичної дії. Гострі отруєння і класифікація отруєнь чадним газом за ступенем тяжкості. Виявлення карбоксигемоглобіну та карбоксиміоглобіну хімічними, спектроскопічними та спектрофотометричними методами. Кількісне визначеннн карбоксигемоглобіну та карбоксиміоглобіну спектрофотометричним та спектроскопічним методами. Методи природної та штучної детоксикації організму при гострих отруєннях чадним газом.

## *Модуль 2*

**Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу полярними розчинниками. Лікарські речовини та природні отрути (рослин, грибів, тварин, комах та водоростей). Група отруйних речовин, що виділяються із об'єктів дослідження неполярними органічними розчинниками (отрутохімікати). Токсикодинаміка, токсикокінетика та розподіл цих отрут в організмі. Методи виділення цих отрут із об'єктів дослідження та методи їх аналізу Експрес-аналіз гострих інтоксикацій цими отрутами. Методи детоксикації при отруєннях.**

**Тема 8.** *Методи виділення лікарських речовин природного (алкалоїди) та синтетичного походження із біологічного матеріалу. Способи очистки витяжок з біологічного матеріалу та концентрування токсичних речовин.*

Загальна характеристика групи. Фізико-хімічні властивості, будова і дія на організм отруйних і сильнодіючих речовин органічної природи. Наркоманія і лікарська залежність. Діагностика наркотичних станів. Допінгові засоби. Допінг-контроль. Методи природної та штучної детоксикації організму при гострих отруєннях. Основні фізико-хімічні константи (рН, рКа, коефіцієнт розподілу та ін.). Екстракція речовин органічними розчинниками з водних середовищ, її значення для ізолювання вказаної групи сполук, залежність її ефективності від різних факторів. Сучасні загальні та окремі методи виділення, їх характеристика та порівняльна оцінка. Вплив різних факторів на ефективність виділення досліджуваних речовин на різних стадіях цього процесу (характер, стан і попередня підготовка об'єкта, природа розчинника, рН розчину, природа кислоти і електроліту, ступінь іонізації, способи осадження білків, природа екстрагента тощо). Характеристика розчинників, які найчастіше вживаються для ізолювання.

Окремі (спеціальні) методи виділення барбітуратів (метод П. Валова, В.І. Попової), похідних 1,4-бензодіазепіну (метод Б.М. Ізотова), похідних фенотіазину (метод Є.М. Саломатіна).

Методи очищення витяжок та відокремлення токсичних речовин від супутніх ендогенних домішок білкового та ліпідного характеру, барвних речовин тощо (ТШХ, гель-хроматографія, висолювання, електрофорез, екстракція, сублімація, діаліз та електродіаліз).

Способи концентрування досліджуваних речовин з витяжок: екстракція органічними розчинниками, адсорбція, випарювання тощо.

**Тема 9.** *Спрямований та не спрямований аналіз витяжок з біологічного матеріалу. Аналітичний та токсикологічний скринінг. Експрес-методи виявлення отрут в об'єктах судово-хімічного та хіміко-токсикологічного дослідження. Попередні та доказові методи судово-хімічного аналізу.*

ТШХ-скринінг як попередній етап ідентифікації при ненаправленому хіміко-токсикологічному аналізі. Групові проявники в ТШХ-скринінгу. Встановлення групової та індивідуальної придатності лікарських речовин, екстрагованих з біологічних рідин за допомогою ТШХ-скринінгу. Принципова схема ідентифікації та кількісного визначення речовин, які ізолюються полярними розчинниками.

Теоретичні основи хроматографічних методів та їх застосування при хіміко-токсикологічних дослідженнях. Ідентифікація за допомогою методів ТШХ, ГРХ та ВЕРХ.

Фізичні основи спектрофотометричних методів та особливості їх застосування при хіміко-токсикологічних дослідженнях. Використання імунохімічних методів (радіоімунного та імуноферментного) для виявлення та визначення отруйних речовин у біологічних рідинах. Визначення групової та індивідуальної приналежності алкалоїдів за допомогою фармакологічних проб (атропін, стрихнін, нікотин). Оцінка специфічності та чутливості цих методів.

Методи кількісного визначення лікарських речовин, виділених з біологічного матеріалу. Фотометричні: фотоелектроколориметрія (екстракційна фотометрія), УФ-спектрофотометрія (пряма, диференційна на прикладі барбітуратів). Екстракційно-фотометричне визначення лікарських речовин у витяжках. Хроматографічні методи кількісного визначення отрут: ВЕРХ, ГРХ, ТШХ (денситометрія, планіметрія). Порівняльна оцінка методів за чутливістю. Вплив різних факторів, пов'язаних з особливістю біологічних об'єктів, на результати кількісного визначення лікарських речовин, виділених з біологічного матеріалу в ході хіміко-токсикологічного дослідження. Вимоги до ступеня очищення біологічних екстрактів, що підлягають кількісному аналізу.

Порівняльна оцінка методів аналізу, їх чутливість, специфічність та можливість використання в присутності деяких домішок ендогенного походження.



**Тема 10.** Дослідження хлороформних витяжок із кислого середовища («кислих» хлороформних витяжок).

Токсикологічна характеристика та методи аналізу лікарських речовин та отрут природного походження, що екстрагуються із кислого середовища (речовини кислотного, нейтрального та слабоосновного характеру). Хіміко-токсикологічний аналіз «кислої» хлороформної витяжки (хлороформного екстракту) на речовини кислого, нейтрального та слабоосновного характеру.

Хімічні методи дослідження. Типи реакцій: кольорові (барвні), осадові і мікрокристалоскопічні реакції, особливості їх виконання. Чутливість і специфічність реакцій. Поняття про хибнопозитивний та хибнонегативний результат.

Фізико-хімічні методи аналізу та їх використання для виявлення та кількісного визначення лікарських речовин.

Застосування в медицині лікарських речовин: похідних індолу, ксантину, піразолону, барбітурової та саліцилової кислот. Фізико-хімічні властивості та хімічна будова, причини отруєнь, механізми токсичної дії, основні закономірності поведінки в організмі (шляхи надходження, метаболізм, розподіл, екскреція).

*Лікарські речовини (алкалоїди і їх синтетичні аналоги) та отрути природного походження:*

- похідні індолу (стрихнін і бруцин – алкалоїди насіння чілібухи; резерпін – алкалоїд рослин роду раувольфії; фізостигмін – алкалоїд бобів рослини фізостигми; гармін і гармалін – алкалоїди гармали, ібогаїн – алкалоїд ібоги, ергонін і ерготамін – алкалоїди ріжків; псилоциїн і псилоцибін – алкалоїди галюциногенних грибів; буфотенін – алкалоїд курареподібної дії шкіри тропічних жаб).
- похідні ксантину (кофеїн – алкалоїд кофейного дерева, чаю, падуба, гуарани, коли; теобромін – алкалоїд какао, коли, падуба; теофілін – алкалоїд какао, камелії, падуба).

*Лікарські речовини синтетичного походження:*

- похідні барбітурової кислоти (барбітал, фенобарбітал, бензонал, барбаміл, етамінал натрію);
- похідні урацилу (5-флуороурацил);
- похідні саліцилової кислоти (натрію саліцилат, ацетилсаліцилова кислота, метилсаліцилат, фенілсаліцилат, саліциламід, оксафенамід, натрію пара-аміносаліцилат, бепаск);
- похідні піразолону (анальгін, антипирин, амідопірин, бутадіон).

**Тема 11.** Дослідження хлороформних витяжок із лужного середовища («лужних» хлороформних витяжок) за допомогою барвних, осадкових та мікрокристалоскопічних реакцій. Дослідження «лужних» хлороформних витяжок хроматографічними методами (ТШХ, ГРХ, ВЕРХ), спектрофотометричними (УФ-, ІЧ-спектрофотометрія) та імуноферментними методами аналізу. Кількісне визначення лікарських речовин у витяжках із біологічного матеріалу. Експрес-аналіз гострих інтоксикацій.

Токсикологічна характеристика та методи аналізу лікарських речовин, що екстрагуються із лужного середовища (речовини основного та слабоосновного характеру).

Фізико-хімічні властивості, хімічна будова (класифікація за структурою гетероциклу), основні закономірності поведінки в організмі (шляхи надходження, розподіл, виведення, метаболізм), токсична дія. Хіміко-токсикологічний аналіз «лужної» хлороформної витяжки (хлороформного екстракту) на лікарські речовини основного характеру. Визначення групової та індивідуальної приналежності лікарських речовин за допомогою хімічних реакцій (осадкових, кольорових, мікрокристалоскопічних).

Хіміко-токсикологічна оцінка отриманих результатів. Діагностика наркотичних станів. Допінгові засоби. Допінг-контроль. Наркоманії і токсикоманії та їх профілактика.

Особливості експрес-аналізу біологічних рідин при гострих отруєннях: направленість аналізу, особливості виділення лікарських речовин з біологічних рідин, вимоги щодо чутливості та специфічності аналітичних методів, що використовуються в ході аналізу.

*Лікарські речовини (алкалоїди і їх синтетичні аналоги) та отрути природного походження:*

- похідні піридину та піперидину (анабазин, нікотин, ареколін, коніїн, лобелін, пахікарпін);
- похідні тропану (алкалоїди беладони і дурману, атропін, скополамін, кокаїн);
- похідні хіноліну (алкалоїди хінного дерева, хінін, хінідин; хінозол, хініофон);
- похідні ізохіноліну (алкалоїди маку снодійного – опіати);
- похідні тетрагідроізохіноліну (наркотин, нарцеїн);
- похідні бензилізохіноліну (папаверин);
- похідні фенантренизохіноліну (морфін, кодеїн, тебаїн);
- опіоїди *напівсинтетичні* (етилморфін, героїн, гідрокодон, оксикодон, леворфанол, тощо);
- похідні фенілалкіламіну (ациклічні алкалоїди - ефедрин, псевдоефедрин та продукти їх окислення – ефедрон і нореефедрон; амфетаміни – фенамін (амфетамін), метамфетамін, MDMA (екстазі) тощо ).

*Лікарські речовини синтетичного походження:*

- похідні 1,4-бензодіазепіну (хлордіазепоксид, діазепам, оксазепам, мезапам, феназепам, нітразепам, клоназепам);
- похідні фенотіазину (аміназин, дипразин, етмозин, левомепромазин, тіорідазин);
- похідні *n*-амінобензойної кислоти (новокаїн, новокаїнамід);
- похідні ізонікотинової кислоти (ізоніазид, іпроніазид, фтивазид);
- похідні бутирофенону (галоперидол, дроперидол, бенперидол);
- похідні імідазоліну (клофелін);
- трициклічні антидепресанти (іміпрамін, амітриптилін, тріміпрамін);
- опіоїди *синтетичні* (трамадол, метадон, фентаніл, промедол, фенциклідин, кетамін, декстрометорфан, пентазоцин тощо);
- похідні фенілалкіламіну (амфетаміни - фенамін (амфетамін), метамфетамін, MDMA (екстазі) тощо );
- похідні лізергінової кислоти (ЛСД, /LSD, *Lysergic acid diethylamide*/ — діетиламід лізергінової кислоти).

### **Тема 12. Експрес-аналіз гострих інтоксикацій канабіноїдами.**

Характеристика та хімічний склад канабіноїдів (марихуани, гашишу та гашишною олії). Токсична дія канабіноїдів. Шляхи поступлення канабіноїдів в організм та їх виведення з організму. Основні шляхи метаболізму канабіноїдів. Характеристика об'єктів дослідження при отруєнні канабіноїдами. Дослідження слини і шкіри рук на наявність канабіноїдів. Попередні проби для виявлення канабіноїдів в біологічних рідинах організму. Виділення канабіноїдів із об'єктів дослідження. Виявлення канабіноїдів за допомогою хімічних методів, методу хроматографії в тонкому шарі сорбенту та методу газорідинної хроматографії.

**Тема 13. Отрути природного походження (отрути рослин, грибів, водоростей, тварин і комах). Загальна та токсикологічна характеристика, виділення із біологічного матеріалу та методи хіміко-токсикологічного аналізу. Діагностика отруєнь та детоксикація організму.**

Характеристика отрут природного походження. Рослинні отрути (фітотоксини) – рицин, дитилін, нікотин, стрихнін, скополамін тощо. Отрути тваринного походження (зоотоксини) – тетродотоксин. Отрути шляпкових грибів та їх класифікації. Механізми токсичної дії та клінічна симптоматика отруєння при вживанні отруйних грибів (бліда поганка, червоний мухомор, несправжні опеньки, несправжні сморчки) та умовно їстівних грибів (сморчки, строчки, свинушки, вовнянки, сирійжки). Діагностика, невідкладна допомога, антидотна та

симптоматична терапія при отруєннях грибами. Методи виділення із об'єктів дослідження та хіміко-токсикологічного аналізу отрут шляпкових грибів.

Отрути природного походження, які потребують спеціальних методів виділення із об'єктів дослідження: токсини нижчих грибів чи грибові отрути (мікотоксини), токсини водоростей (альготоксини) та мікробні токсини.

***Тема 14.** Загальна характеристика пестицидів: класифікації, токсичність, механізми токсичної дії, біотрансформація. Токсикологічна характеристика та методи аналізу пестицидів. Токсикологічна характеристика та методи виділення фосфорорганічних пестицидів (ФОП) та інших фосфорорганічних сполук (ФОС) із біологічного матеріалу.*

Загальне уявлення про пестициди. Класифікація пестицидів за напрямком застосування, токсичністю, формою використання. Хімічна класифікація. Застосування в господарстві. Негативні сторони використання пестицидів для навколишнього середовища і людини. Проблема залишкових кількостей пестицидів. Засоби профілактики отруень пестицидами.

Пестициди з групи хлорорганічних сполук (ХОС), похідні карбамінової кислоти, синтетичні піретроїди, похідні фенолу. Хімічна будова і фізико-хімічні властивості гексахлорциклогексану, гептахлору, карбарилу, перметрину, декаметрину, циперметрину, дія на організм, характеристика отруень. Основні закономірності поведінки в організмі і трупі. Об'єкти хіміко-токсикологічного аналізу. Методи виділення з об'єктів біологічного походження. Хімічні, фізико-хімічні та ензимні методи аналізу. Методи кількісного визначення. Оцінка результатів аналізу.

Ртутьорганічні пестициди (етилмеркурфосфат, етилмеркурхлорид). Фізичні і хімічні властивості. Застосування і токсичність. Шляхи проникнення в організм, розподіл, біотрансформація і виведення з організму. Методи виділення із біологічних об'єктів. Методи виявлення і визначення за нативною формою і за ртуттю (II). Оцінка результатів аналізу.

Пестициди з групи похідних фосфорних кислот (ФОС). Будова, фізичні і хімічні властивості хлорофосу, дихлофосу, метафосу, карбофосу, фосфаміду. Причини і частота отруень ФОС, стадії отруєння ФОС. Шляхи проникнення в організм. Біотрансформація ФОП в організмі людей і тварин, характеристика токсичних властивостей їх метаболітів. Основні закономірності поведінки ФОС в організмі при житті та після смерті. Об'єкти хіміко-токсикологічного аналізу на ФОС.

Методи виділення ФОС з органів трупа, біологічних рідин, продуктів харчування. Вибір екстрагента в залежності від стану, природи об'єкта дослідження та отрути. Вибір методу очищення витяжок, що вміщують ФОС, залежно від природи і кількості коекстрактивних речовин.

Методи та способи надання допомоги при отруєннях пестицидами різних груп. Антидотна терапія при отруєннях ФОС.

Методи аналізу ФОС у витяжках з біологічного матеріалу: холінестеразна проба, хроматоензимний та імуноферментний аналіз. Роль ензимних методів у експрес-діагностиці гострих і хронічних інтоксикацій ФОС. Оцінка результатів аналізу.

Хімічні методи аналізу ФОС у витяжках з біологічного матеріалу. Виявлення фосфорорганічних речовин за фосфором. Виявлення фосфорилюючої активності. Виявлення похідних тіо- і дитіофосфорної кислот. Виявлення за функціонально-активними групами та за продуктами гідролізу. Оцінка результатів аналізу.

Характеристика хроматографічних методів аналізу ФОС у витяжках з біологічного матеріалу. Виявлення та ідентифікація методами ТШХ, ГРХ та ВЕРХ. Оцінка результатів аналізу.

Методи кількісного визначення ФОП (фотоколориметричний, фотометричний за фосфором, планіметричний, ензимний, метод ГРХ). Характеристика основних способів визначення ФОП у витяжках із біологічного матеріалу та їх порівняльна оцінка.

**Підсумкове (залікове заняття) змістового модуля 2.**

- Лікарські речовини. Фізико-хімічні властивості, будова і дія на організм отруйних і сильнодіючих речовин органічної природи. Лікарська залежність. Наркоманії і токсикоманії та їх профілактика. Методи природної та штучної детоксикації організму при гострих отруєннях. Антидотна терапія.
- Сучасні загальні (класичні) та окремі методи виділення лікарських речовини та отрут природного походження. Характеристика та порівняльна оцінка класичних методів виділення алкалоїдів із об'єктів аналізу біологічного походження (методи Стаса-Отто, Васильєвої, Крамаренка). Окремі (спеціальні) методи виділення барбітуратів (метод Валова, Попової), похідних 1,4-бензодіазепіну (метод Ізотова), похідних фенотіазину (метод Саломатіна).
- Вплив різних факторів на ефективність виділення досліджуваних речовин на різних стадіях цього процесу (характер, стан і попередня підготовка об'єкта, природа розчинника, рН розчину, природа кислоти і електроліту, ступінь іонізації, способи осадження білків, природа екстрагента тощо). Характеристика реактивів та розчинників, які вживаються на різних етапах виділення (ізолювання, очищення витяжки, концентрування досліджуваної речовини та очищення виділеної речовини).
- Методи очищення витяжок та відокремлення токсичних речовин від супутніх ендогенних домішок білкового та ліпідного характеру, барвних речовин тощо (ТШХ, гель-хроматографія, висолювання, електрофорез, екстракція, сублимація, діаліз та електродіаліз). Вибір методу залежно від стану, виду об'єкта дослідження та способу ізолювання отрути з біологічного матеріалу.
- Способи концентрування досліджуваних речовин з витяжок: екстракція органічними розчинниками, адсорбція, упарювання тощо.
- Екстракція речовин органічними розчинниками з водних середовищ, її значення для виділення вказаної групи сполук, залежність її ефективності від різних факторів. Основні фізико-хімічні константи (рН, рКа, коефіцієнт розподілу тощо). Характеристика методу твердофазної екстракції.
- Фізико-хімічні властивості, хімічна будова, застосування, токсикологічна характеристика, причини отруєнь, механізми токсичної дії, токсикодинаміка та токсикокінетика (шляхи надходження в організм, метаболізм, розподіл, екскреція) та методи аналізу лікарських речовин та отрут природного походження:

***Алкалоїди та їх синтетичні аналоги:***

- похідні індолу (стрихнін і бруцин – алкалоїди насіння чілібухи; резерпін – алкалоїд рослин роду раувольфії; фізостигмін – алкалоїд бобів рослини фізостигми; гармін і гармалін – алкалоїди гармали, ібогаїн – алкалоїд ібоги, ергонін і ерготамін – алкалоїди ріжків; псилоцин і псилоцибін – алкалоїди галюциногенних грибів; буфотенін – алкалоїд курареподібної дії шкіри тропічних жаб).
- похідні ксантину (кофеїн – алкалоїд кофейного дерева, чаю, падуба, гуарани, коли; теобромін – алкалоїд какао, коли, падуба; теофілін – алкалоїд какао, камелії, падуба).
- похідні тропану (алкалоїди беладони і дурману, атропін, скополамін, кокаїн);
- похідні хіноліну (алкалоїди хінного дерева, хінін, хінідин; хінозол, хініофон);
- похідні ізохіноліну (алкалоїди маку снодійного – опіати):
- похідні тетрагідроізохіноліну (наркотин, нарцеїн);
- похідні бензилізохіноліну (папаверин);
- похідні фенантренизохіноліну (морфін, кодеїн, тебаїн);
- похідні піридину та піперидину (анабазин, нікотин, ареколін, коніїн, лобелін, пахікарпін);
- ациклічні алкалоїди (ефедрин, псевдоефедрин) та продукти їх окислення – ефедрон і норефедрон).

***Синтетичні лікарські речовини:***

- похідні барбітурової кислоти (барбітал, фенобарбітал, бензонал, барбаміл, етамінал натрію);
- похідні урацилу (5-флуороурацил);

- похідні саліцилової кислоти (натрію саліцилат, ацетилсаліцилова кислота, метилсаліцилат, фенілсаліцилат, саліциламід, оксафенамід, натрію пара-аміносаліцилат, бепаск);
- похідні піразолону (анальгін, антипірін, амідопірін, бутадіон).
- похідні 1,4-бензодіазепіну (хлордіазепоксид, діазепам, оксазепам, мезапам, феназепам, нітразепам, клоназепам);
- похідні фенотіазину (аміназин, дипразин, етмозин, левомепромазин, тіорідазин);
- похідні *n*-амінобензойної кислоти (новокаїн, новокаїнамід);
- похідні ізонікотинової кислоти (ізоніазид, іпроніазид, фтивазид);
- похідні бутирофенону (галоперидол, дроперидол, бенперидол);
  - похідні імідазоліну (клофелін);
- похідні фенілалкіламіну (фенамін та інші амфетаміни);
- трициклічні антидепресанти (іміпрамін, амітриптилін, триміпрамін);
- опіюїди:
  - ✓ *напівсинтетичні* (етилморфін, героїн, гідрокодон, оксикодон, леворфанол тощо);
  - ✓ *синтетичні* (метадон, фентаніл, промедол, фенциклідин, кетамін, декстрометорфан, пентазоцин, трамадол тощо).
- Хіміко-токсикологічний аналіз «кислої» хлороформної витяжки (хлороформного екстракту) на речовини кислого, нейтрального і слабоосновного характеру та «лужної» хлороформної витяжки (хлороформного екстракту) на лікарські речовини основного характеру. Хімічні методи дослідження. Типи реакцій: кольорові (барвні), осадові та мікрористалоскопічні реакції, особливості їх виконання. Чутливість і специфічність реакцій. Визначення групової та індивідуальної приналежності алкалоїдів за допомогою хімічних реакцій. Хіміко-токсикологічна оцінка отриманих результатів.
- Фізико-хімічні методи дослідження лікарських речовин та природних отрут: хроматографія в тонких шарах сорбенту (ТШХ), високоефективна рідинна (ВЕРХ) і газорідинна хроматографія (ГРХ). ТШХ-скринінг як попередній етап ідентифікації при ненаправленому хіміко-токсикологічному аналізі. Групові проявники в ТШХ. Встановлення групової та індивідуальної придатності лікарських речовин, екстрагованих з біологічних рідин за допомогою ТШХ-скринінгу. ТШХ-скринінг саліцилатів, барбітуратів, похідних піразолону, похідних ксантину, опіатів, похідних фенотіазину, похідних 1,4-бензодіазепіну, похідних тропану, похідних хіноліну.
- Фотометричні методи: спектрофотометрія у видимій, УФ- та ІЧ-ділянках спектра, фотоелектроколориметрія, флуориметрія, хромато-мас-спектрометрія. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Використання імунохімічних методів (радіоімуного та імуноферментного) для виявлення та визначення отруйних речовин у біологічних рідинах. Класифікація імунохімічних методів аналізу.
- Фармакологічні дослідження. Визначення групової та індивідуальної приналежності алкалоїдів за допомогою фармакологічних проб (атропін, стрихнін, нікотин).
- Порівняльна оцінка методів аналізу, їх чутливість, специфічність та можливість використання в присутності деяких домішок ендogenous походження.
- Методи кількісного визначення лікарських речовин, виділених з біологічного матеріалу. Фотометричні: фотоелектроколориметрія (екстракційна фотометрія), УФ-спектрофотометрія (пряма, диференційна на прикладі барбітуратів). Екстракційно-фотометричне визначення лікарських речовин у витяжках. Вибір оптимальних умов екстракційно-фотометричного визначення лікарських речовин основного характеру за реакцією з кислотними барвниками (на прикладі сульфогфталейнових барвників) (вибір найбільш чутливого барвника, світлофільтру, товщини поглинального шару, руйнування іонного асоціату та реконструкція барвника у водний шар) та використання розробленої методики для кількісного аналізу лікарських речовин в біологічних рідинах.
- Хроматографічні методи кількісного визначення отрут: ВЕРХ, ГРХ, ТШХ (денситометрія, планіметрія). Порівняльна оцінка методів за чутливістю. Вплив різних факторів, пов'язаних з

особливістю біологічних об'єктів, на результати кількісного визначення лікарських речовин, виділених з біологічного матеріалу в ході хіміко-токсикологічного дослідження. Вимоги до ступеня очищення біологічних екстрактів, що підлягають кількісному аналізу.

- Характеристика та аналіз отрут природного походження. Рослинні отрути (фітотоксини) - рицин, дитилін, нікотин, стрихнін, скополамін тощо. Отрути тваринного походження (зоотоксини) - тетродотоксин. Отрути шляпкових грибів та їх класифікації. Механізми токсичної дії та клінічна симптоматика отруєння при вживанні отруйних грибів (бліда поганка, червоний мухомор, несправжні опеньки, несправжні сморчки) та умовно їстівних грибів (сморчки, строчки, свинушки, вовнянки, сирійжки).
- Методи виділення із об'єктів дослідження та хіміко-токсикологічного аналізу отрут шляпкових грибів. Діагностика, невідкладна допомога, антидотна та симптоматична терапія при отруєннях грибами.
- Отрути природного походження, які потребують спеціальних методів виділення із об'єктів дослідження: токсини нижчих грибів чи грибкових отрут (мікотоксини), токсини водоростей (альготоксини) та мікробні токсини.
- Завдання лабораторного експрес-аналізу гострих отруєнь. Особливості експрес-аналізу біологічних рідин при гострих отруєннях: направленість аналізу, особливості виділення лікарських речовин з біологічних рідин, вимоги щодо чутливості та специфічності аналітичних методів, що використовуються в ході аналізу.
- Експрес-аналіз гострих інтоксикацій барбітуратами. Токсичний вплив, механізм токсичної дії та клінічна картина гострих отруєнь барбітуратами (тривалої дії: барбітал, фенобарбітал, барбітал-натрій; середньої тривалості: барбаміл, циклобарбітал, етамінал-натрій; короткої дії: гексобарбітал). Токсикокінетика (шляхи проникнення в організм, розподіл в організмі, напрямки метаболізму, шляхи виведення з організму) барбітуратів різних спектрів дії. Попередні проби для лабораторної експрес – діагностики гострих отруєнь. Методики виділення похідних барбітурової кислоти та їх метаболітів із крові, сечі та інших біологічних об'єктів. Методи виявлення барбітуратів та їх метаболітів при експрес – діагностиці гострих отруєнь за допомогою хімічних реакцій, методу хроматографії в тонкому шарі сорбенту. Вплив кето-енольної та лактам-лактимної таутомерії на УФ-спектрофотометричний аналіз барбітуратів. Аналіз похідних барбітурової кислоти в біологічних рідинах методом газорідинної хроматографії (ГРХ). Кількісне визначення барбітуратів, виділених з крові та сечі (фотоколориметричний, спектрофотометричний та газохроматографічний методи). Інтерпретація результатів проведеної лабораторної експрес-діагностики отруєння похідними барбітурової кислоти. Перша медична допомога та засоби антидотної терапії при гострому отруєнні барбітуратами.
- Експрес-аналіз гострих інтоксикацій похідними 1,4-бензодіазепіну. Токсикологічна характеристика та механізми токсичної дії похідних 1,4-бензодіазепіну (хлордіазепоксид, мезапам, діазепам, нітразепам, клоназепам, феназепам, оксазепам, лоразепам, лорметазепам тощо). Фармакодинаміка та фармакокінетика. Напрямки метаболізму похідних 1,4-бензодіазепіну. Попередні проби для виявлення похідних 1,4-бензодіазепіну у крові та сечі при гострих отруєннях. Методики виділення похідних 1,4-бензодіазепіну та їх метаболітів із крові та сечі. Виявлення похідних 1,4-бензодіазепіну та їх метаболітів за допомогою кольорових реакцій, методу хроматографії в тонкому шарі сорбенту, УФ-спектрофотометрії, флуоресценції та методу ГРХ. Можливості використання реакції на блоковану ароматичну аміногрупу похідних 1,4-бензодіазепіну з попереднім їх гідролітичним розщепленням до бензофенонів. Кількісне визначення похідних 1,4-бензодіазепіну. Інтерпретація результатів аналізу.
- Експрес-аналіз гострих інтоксикацій похідними фенотіазину. Токсикологічна характеристика та механізми токсичної дії похідних фенотіазину (аміназин, пропазин, дипразин, левомепромазин, хлорацизин, фторацизин, тіорідазин, мепазин, етмозин, фторфеназин, етаперазин, трифтазин, метеразин, тіетилперазин, нохлазин тощо). Фармакодинаміка та

фармакокінетика. Напрямки метаболізму похідних фенотіазину. Попередні проби для виявлення похідних фенотіазину у крові та сечі при гострих отруєннях. Методики виділення похідних фенотіазину та їх метаболітів із крові та сечі. Виявлення похідних фенотіазину та їх метаболітів за допомогою кольорових реакцій, методу хроматографії в тонкому шарі сорбенту та методу УФ-спектрофотометрії. Кількісне визначення похідних фенотіазину. Інтерпретація та оцінка результатів аналізу.

- Експрес-аналіз гострих інтоксикацій опіатами. Токсикологічна характеристика, механізм токсичної дії та клінічна картина гострих отруєнь алкалоїдами опію та їх синтетичними аналогами (морфін, кодеїн, тебаїн, папаверин, наркотин, етилморфін, героїн). Метаболізм алкалоїдів опію та опіоїдів. Попередні проби для виявлення алкалоїдів опію та їх синтетичних аналогів в біологічних рідинах організму. Виділення алкалоїдів опію та опіоїдів із крові та сечі. Виявлення опіатів та їх синтетичних аналогів за допомогою хімічних реакцій, методу хроматографії в тонкому шарі сорбенту, УФ-спектрофотометрії, імуноферментного методу аналізу, методів газорідинної хроматографії та високоефективної рідинної хроматографії. Кількісне визначення опіатів та опіоїдів у витяжках. Висновки та інтерпретація результатів експрес-аналізу гострих інтоксикацій опіатами.
- Експрес-аналіз гострих інтоксикацій похідними канабіноїдами. Характеристика та хімічний склад канабіноїдів (марихуани, гашишу та гашишно́ї олії). Токсична дія канабіноїдів. Шляхи поступлення канабіноїдів в організм та їх виведення з організму. Основні шляхи метаболізму канабіноїдів. Характеристика об'єктів дослідження при отруєнні канабіноїдами. Дослідження слини і шкіри рук на наявність канабіноїдів. Попередні проби для виявлення канабіноїдів в біологічних рідинах організму. Виділення канабіноїдів із об'єктів дослідження. Виявлення канабіноїдів за допомогою хімічних методів, методу хроматографії в тонкому шарі сорбенту та методу газорідинної хроматографії.
- Пестициди: застосування, вплив на навколишнє середовище, тварин та людей. Екологічні наслідки застосування пестицидів. Проблема залишкових кількостей пестицидів. Шляхи та засоби профілактики отруєнь пестицидами.
- Види пестицидів. Групи (покоління) пестицидів. Класифікації пестицидів за напрямком застосування, токсичністю, формою використання, хімічною будовою. Класифікація інсектицидів.
- Токсикологічне значення хлорвмісних пестицидів: хлорорганічних пестицидів (ХОП) та похідних хлорвмісних карбонових кислот. Загальна та токсикологічна характеристика, механізм токсичної дії, біотрансформація, розподіл в організмі та екскреція ХОП. Методи виділення із об'єктів дослідження та методи хіміко-токсикологічного аналізу хлорвмісних пестицидів (ГХЦГ, гептахлор, ДДТ, метоксихлор, кельтан, пертан, 2,4-Д, 2,4,5-Т тощо). Діагностика гострих отруєнь ХОП та надання медичної допомоги.
- Характеристика фосфорорганічних пестицидів (ФОП), які є похідними фосфорних кислот і належать до фосфорорганічних сполук (ФОС). Окремі представники ФОП. Будова, фізичні і хімічні властивості хлорофосу, дихлофосу, метафосу, карбофосу, фосфаміду. Причини і частота отруєнь ФОС, шляхи проникнення в організм, патогенез (механізм розвитку) отруєння ФОС. Стадії та ознаки (клініка) отруєння фосфорорганічними сполуками. Біотрансформація ФОС в організмі людей і тварин і характеристика токсичних властивостей їх метаболітів. Основні закономірності поведінки в організмі і трупі. Об'єкти хіміко-токсикологічного аналізу на ФОС. Методи виділення ФОС з органів трупа, біологічних рідин, продуктів харчування. Вибір екстрагента в залежності від стану, природи об'єкта дослідження та отрути. Вибір методу очищення витяжок, що вміщують ФОС, залежно від природи і кількості коекстрактивних речовин. Методи та способи надання допомоги при отруєннях пестицидами різних груп. Антидотна терапія при отруєннях ФОС.
- Ензимні методи аналізу ФОС у витяжках з біологічного матеріалу: холінестеразна проба, хроматоензимний та імуноферментний аналіз. Роль ензимних методів у експрес-діагностиці гострих і хронічних інтоксикацій ФОС. Оцінка результатів аналізу.

- Хімічні методи аналізу ФОС у витяжках з біологічного матеріалу. Виявлення фосфорорганічних речовин за фосфором. Виявлення фосфорилуючої активності. Виявлення похідних тіо- і дитіофосфорної кислот. Виявлення за функціонально-активними групами та за продуктами гідролізу. Оцінка результатів аналізу.
- Виявлення та ідентифікація ФОС у витяжках з біологічного матеріалу методами ТШХ, ГРХ та ВЕРХ. Оцінка результатів аналізу.
- Методи кількісного визначення ФОС (фотоколориметричний, фотометричний за фосфором, планіметричний, ензимний, метод ГРХ) та їх порівняльна оцінка.
- Токсикологічна характеристика та методи хіміко-токсикологічного аналізу пестицидів похідних сечовини. Методи виділення із об'єктів дослідження та методи хіміко-токсикологічного аналізу монурону, малорану та крисиду ( $\alpha$ -нафтилтіокарбаміду). Діагностика гострих отруєнь похідними сечовини та надання медичної допомоги.
- Токсикологічна характеристика та методи хіміко-токсикологічного аналізу пестицидів похідних сим-триазину (атразин, прометрин, прометон, симазин) та несим-триазину (метрибузин). Методи виділення із об'єктів дослідження та методи хіміко-токсикологічного аналізу. Діагностика гострих отруєнь та надання медичної допомоги.
- Токсикологічна характеристика та методи хіміко-токсикологічного аналізу пестицидів похідних фенолу (ДНОК, ПХФ). Методи виділення із об'єктів дослідження та методи хіміко-токсикологічного аналізу. Діагностика гострих отруєнь та надання медичної допомоги.
- Загальна та токсикологічна характеристика, токсикологічне значення, механізм токсичної дії, біотрансформація розподіл та екскреція пестицидів похідних карбамінової кислоти (пропоксур, карбарил, оксаміл, фенмедіфам, беноміл), а також похідних тіо- та дитіокарбамінової кислоти (молінат, карбатіон, тирам, цинеб). Методи виділення із об'єктів дослідження та методи хіміко-токсикологічного аналізу. Діагностика гострих отруєнь та надання медичної допомоги.
- Токсикологічна характеристика та методи хіміко-токсикологічного аналізу пестицидів похідних хлорацетаніліду (пропахлор, претілахлор, метолахлор). Діагностика гострих отруєнь та надання медичної допомоги.
- Токсикологічна характеристика та методи хіміко-токсикологічного аналізу синтетичних піретроїдів - пестицидів похідних циклопропанкарбонової кислоти (алетрин, ресметрин, тетраметри, фенотрин, перметрин, циперметрин, дельтаметрин, цигалотрин тощо). Діагностика гострих отруєнь та надання медичної допомоги.
- Токсикологічна характеристика та методи хіміко-токсикологічного аналізу пестицидів – органічних сполук олова та ртуті.
- Ртутьорганічні пестициди (етилмеркурфосфат, етилмеркурхлорид). Фізичні і хімічні властивості. Застосування і токсичність. Шляхи проникнення в організм, розподіл, біотрансформація і виведення з організму. Методи виділення із біологічних об'єктів. Методи виявлення і визначення за нативною формою і за ртуттю (II). Оцінка результатів аналізу.

### 3. Структура навчальної дисципліни

Теми	Кількість годин			
	денна форма / заочна форма			
	Лекції	Практичні заняття	СРС	Індивідуальна робота
1	2	3	4	5

**Модуль 1.** Основи токсикологічної та судової хімії, токсикології, клінічної токсикології та екологічної токсикології. Групи отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу настоюванням досліджуваних об'єктів водою (мінеральні кислоти, луги та їх солі), дистиляцією



з водяною парою (леткі речовини) та мінералізацією (метали). Токсикодинаміка, токсикокінетика та розподіл цих отрут в тканинах організму. Методи виділення цих груп отрут із об'єктів дослідження та їх методи аналізу. Група отрут, що потребують спеціальних методів виділення (фториди, броміди йодиди). Група отрут, що не потребують виділення, а досліджуються безпосередньо у об'єкті дослідження (чадний газ). Методи детоксикації при отруєннях цими групами речовин.

<b>Тема 1.</b> Судово-токсикологічне дослідження та хіміко-токсикологічний аналіз. Судово-хімічна експертиза, її етапи та завдання. Об'єкти дослідження. Огляд об'єктів дослідження, попередні випробування та складання плану судово-токсикологічного дослідження.	1/1	2/2	4/6	
<b>Тема 2.</b> Токсикологічна характеристика та аналіз групи отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу настоюванням досліджуваних об'єктів водою (мінеральні кислоти, луги та їх солі). Виділення з біологічного матеріалу та виявлення і кількісне визначення нітратів і нітритів.	1/1	4/2	4/6	
<b>Тема 3.</b> Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу дистиляцією з водяною парою (леткі речовини). Токсикологічна характеристика та методи виділення летких речовин із об'єктів дослідження.	2/1	10/4	20/30	
<b>Тема 4.</b> Токсикологічна характеристика та методи виділення металів. Дослідження мінералізату на наявність металів.	2/1	10/4	4/8	
<b>Тема 5.</b> Токсикологічна характеристика та методи аналізу отруйних речовин, які потребують особливих методів виділення (фториди, кремнійфториди, бром, йод).	1	2	4/4	
<b>Тема 6.</b> Токсикологічна характеристика чадного газу, особливості його виявлення та визначення в організмі людей. Методи виявлення карбоксигемоглобіну та карбоксиміоглобіну. Спектрофотометричне визначення карбоксигемоглобіну та карбоксиміоглобіну.	1/1	2/2	4/4	
<b>Тема 7.</b> Поняття про отруту. Характеристика та приклади ксенобіотиків. Класифікації отрут. Шляхи проникнення отрут в організм і транспортні механізми. Розподіл отрут в організмі. Характеристика дії отрут. Фактори, що впливають на токсичність хімічних сполук. Виведення отрут з організму. Основні закономірності поведінки отруйних речовин в організмі. Метаболізм (біотрансформація) ксенобіотиків. Перша і друга фази метаболізму.	2/1	2	8/12	
<b>Разом за модулем 1</b>	<b>10/6</b>	<b>34/14</b>	<b>48/70</b>	
<b>Модуль 2.</b> Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу полярними розчинниками. Лікарські речовини та природні отрути (рослин, грибів, тварин, комах та водоростей). Група отруйних речовин, що виділяються із об'єктів дослідження неполярними органічними розчинниками (отрутохімікати). Токсикодинаміка, токсикокінетика та розподіл цих отрут в організмі. Методи виділення цих отрут із об'єктів дослідження та методи їх аналізу. Експрес-аналіз гострих інтоксикацій цими отрутами. Методи детоксикації при отруєннях.				
<b>Тема 8.</b> Методи виділення лікарських речовин природного (алкалоїди) та синтетичного походження із біологічного матеріалу. Способи очистки витяжок з біологічного	2/2	2/2	2/4	

матеріалу та концентрування токсичних речовин.				
<b>Тема 9.</b> Спрямований та не спрямований аналіз витяжок з біологічного матеріалу. Аналітичний та токсикологічний скринінг. Експрес-методи виявлення отрут в об'єктах судово-хімічного та хіміко-токсикологічного дослідження. Попередні та доказові методи судово-хімічного аналізу.	2/1	4/2	2/2	
<b>Тема 10.</b> Дослідження хлороформних витяжок із кислого середовища («кислих» хлороформних витяжок).	0.5	6/1	2/6	
<b>Тема 11.</b> Дослідження хлороформних витяжок із лужного середовища («лужних» хлороформних витяжок) за допомогою барвних, осадкових та мікрокристалоскопічних реакцій. Дослідження «лужних» хлороформних витяжок хроматографічними методами, спектрофотометричними та імуноферментними методами аналізу. Кількісне визначення лікарських речовин у витяжках із біологічного матеріалу. Експрес-аналіз гострих інтоксикацій.	1	6/2	10/16	
<b>Тема 12.</b> Експрес-аналіз гострих інтоксикацій канабіноїдами.	0.5	2/1	2/2	
<b>Тема 13.</b> Отрути природного походження (отрути рослин, грибів, водоростей, тварин і комах). Загальна та токсикологічна характеристика, виділення із біологічного матеріалу та методи хіміко-токсикологічного аналізу. Діагностика отруєнь та детоксикація організму.	2/1	4/2	8/10	
<b>Тема 14.</b> Загальна характеристика пестицидів: класифікації, токсичність, механізми токсичної дії, біотрансформація. Токсикологічна характеристика та методи аналізу пестицидів. Токсикологічна характеристика та методи виділення фосфорорганічних пестицидів (ФОП) та інших фосфорорганічних сполук (ФОС) із біологічного матеріалу.	2/2	10/2	14/30	
<b>Підсумкове (залікове) заняття модуля 2. Зарахування акту судово-хімічної експертизи.</b>		2	2	
<b>Разом за модулем 2</b>	<b>10/6</b>	<b>38/14</b>	<b>42/70</b>	
<b>ВСЬОГО</b>	<b>20/12</b>	<b>70/28</b>	<b>90/140</b>	

#### 4. Тематичний план лекцій (денна форма навчання)

№ з/п	Тема лекції	Кількість годин
<b>Модуль 1. Основи токсикологічної та судової хімії, токсикології, клінічної токсикології та екологічної токсикології. Групи отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу настоюванням досліджуваних об'єктів водою (мінеральні кислоти, луги та їх солі), дистиляцією з водяною парою (леткі речовини) та мінералізацією (метали). Токсикодинаміка, токсикокінетика та розподіл цих отрут в тканинах організму. Методи виділення цих груп отрут із об'єктів дослідження та їх методи аналізу. Група отрут, що потребують спеціальних методів виділення (фториди, броміди йодиди). Група отрут, що не потребують виділення, а досліджуються безпосередньо у об'єкті дослідження (чадний газ). Методи детоксикації при отруєннях цими групами речовин.</b>		
1.	Предмет та завдання токсикологічної хімії, аналітичної токсикології та судової хімії. Судово-хімічна експертиза отруєнь, її мета та основні	2

	етапи. Правові основи судово-хімічної експертизи. Порядок проведення та план судово-токсикологічного дослідження. Речові докази. Об'єкти дослідження.	
2.	Зв'язок між структурою та токсичністю речовин. Судово-хімічна класифікація отрут. Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу настоюванням досліджуваних об'єктів водою (мінеральні кислоти, луги та їх солі). Токсикологічна характеристика, особливості їх виділення з біологічного матеріалу, їх виявлення та кількісне визначення.	2
3.	Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу дистиляцією з водяною парою (леткі органічні сполуки). Токсикологічна характеристика та особливості виділення летких речовин із об'єктів дослідження. Судово-хімічний аналіз «летких отрут».	2
4.	Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу мінералізацією (метали). Токсикологічна характеристика, особливості виділення та методи судово-токсикологічного аналізу «металічних отрут».	2
5.	Токсикологічна характеристика та дослідження групи отрут, що потребують спеціальних методів виділення (фториди, броміди йодиди) та групи отрут, що не потребують виділення із об'єктів дослідження (чадний газ). Методи детоксикації при отруєннях цими групами речовин. Основні закономірності поведінки отруйних речовин в організмі. Токсикокінетика і токсикодинаміка ксенобіотиків. Біотрансформація отруйних речовин.	2
	<b>Разом</b>	<b>10</b>
<i>Модуль 2. Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу полярними розчинниками. Лікарські речовини та природні отрути (рослин, грибів, тварин, комах та водоростей). Група отруйних речовин, що виділяються із об'єктів дослідження неполярними органічними розчинниками (отрутохімікати). Токсикодинаміка, токсикокінетика та розподіл цих отрут в організмі. Методи виділення цих отрут із об'єктів дослідження та методи їх аналізу. Експрес-аналіз гострих інтоксикацій цими отрутами. Методи детоксикації при отруєннях.</i>		
6.	Група отруйних речовин, які ізолюються полярними розчинниками («лікарські отрути»). Хімічна будова і токсикологічна характеристика лікарських речовин, механізми токсичної дії, поведінка та розподіл в організмі, збереження в органах трупів, методи виділення із об'єктів дослідження.	2
7.	Попередні проби та токсикологічний скринінг «лікарських отрут». Експрес-діагностика гострих отруєнь. Експрес-аналіз гострих інтоксикацій різними групами лікарських речовин та отрутами природного походження. Імунохімічні методи аналізу.	2
8.	Токсикологічна характеристика лікарських речовин, що підлягають обов'язковому судово-хімічному дослідженню. Методи якісного та кількісного аналізу лікарських речовин, які використовуються у хіміко-токсикологічному дослідженні.	2
9.	Отрути природного походження (отрути рослин, грибів і тварин). Класифікації природних отрут, токсикологічна характеристика, механізми токсичної дії, розподіл в організмі, методи виділення із	2

	об'єктів дослідження та хіміко-токсикологічний аналіз при діагностиці отруєнь.	
10.	Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу неполярними органічними розчинниками (пестициди). Загальна характеристика пестицидів: застосування, класифікації, токсичність, механізми токсичної дії, біотрансформація. Попередні проби і методи аналітичного скринінгу в діагностиці гострих отруєнь пестицидами. Особливості хіміко-токсикологічного аналізу пестицидів у витяжках із біологічного матеріалу.	2
	<b>Разом</b>	<b>10</b>
	<b>ВСЬГО</b>	<b>20</b>

#### 4. Тематичний план лекцій (заочна форма навчання)

№ з/п	Тема лекції	Кількість годин
<i>Модуль 1. Основи токсикологічної та судової хімії, токсикології, клінічної токсикології та екологічної токсикології. Групи отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу настоюванням досліджуваних об'єктів водою (мінеральні кислоти, луги та їх солі), дистиляцією з водяною парою (леткі речовини) та мінералізацією (метали). Токсикодинаміка, токсикокінетика та розподіл цих отрут в тканинах організму. Методи виділення цих груп отрут із об'єктів дослідження та їх методи аналізу. Група отрут, що потребують спеціальних методів виділення (фториди, броміди йодиди). Група отрут, що не потребують виділення, а досліджуються безпосередньо у об'єкті дослідження (чадний газ). Методи детоксикації при отруєннях цими групами речовин.</i>		
1.	Предмет та завдання токсикологічної хімії, аналітичної токсикології та судової хімії. Судово-хімічна експертиза отруєнь, її мета та основні етапи. Правові основи судово-хімічної експертизи. Порядок проведення та план судово-токсикологічного дослідження. Речові докази. Об'єкти дослідження. Зв'язок між структурою та токсичністю речовин. Судово-хімічна класифікація отрут. Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу настоюванням досліджуваних об'єктів водою (мінеральні кислоти, луги та їх солі). Токсикологічна характеристика, особливості їх виділення з біологічного матеріалу, їх виявлення та кількісне визначення.	2
2.	Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу дистиляцією з водяною парою (леткі органічні сполуки). Токсикологічна характеристика та особливості виділення летких речовин із об'єктів дослідження. Судово-хімічний аналіз «летких отрут». Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу мінералізацією (метали). Токсикологічна характеристика, особливості виділення та методи судово-токсикологічного аналізу «металічних отрут».	2
3.	Токсикологічна характеристика та дослідження групи отрут, що потребують спеціальних методів виділення (фториди, броміди йодиди). Токсикологічна характеристика чадного газу, особливості його виявлення та визначення в організмі людей. Методи виявлення карбоксигемоглобіну та карбоксиміоглобіну. Спектрофотометричне визначення карбоксигемоглобіну та карбоксиміоглобіну. та групи отрут,	2

	що не потребують виділення із об'єктів дослідження (чадний газ). Методи детоксикації при отруєннях цими групами речовин.	
	<b>Разом</b>	<b>6</b>
<i>Модуль 2. Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу полярними розчинниками. Лікарські речовини та природні отрути (рослин, грибів, тварин, комах та водоростей). Група отруйних речовин, що виділяються із об'єктів дослідження неполярними органічними розчинниками (отрутохімікати). Токсикодинаміка, токсикокінетика та розподіл цих отрут в організмі. Методи виділення цих отрут із об'єктів дослідження та методи їх аналізу. Експрес-аналіз гострих інтоксикацій цими отрутами. Методи детоксикації при отруєннях.</i>		
4.	Група отруйних речовин, які ізолюються полярними розчинниками («лікарські отрути»). Хімічна будова і токсикологічна характеристика лікарських речовин, механізми токсичної дії, поведінка та розподіл в організмі, збереження в органах трупів, методи виділення із об'єктів дослідження.	2
5.	Попередні проби та токсикологічний скринінг «лікарських отрут». Експрес-діагностика гострих отруень. Експрес-аналіз гострих інтоксикацій різними групами лікарських речовин та отрутами природного походження. Імунохімічні методи аналізу. Токсикологічна характеристика лікарських речовин, що підлягають обов'язковому судово-хімічному дослідженню. Методи якісного та кількісного аналізу лікарських речовин, які використовуються у хіміко-токсикологічному дослідженні.	2
6.	Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу неполярними органічними розчинниками (пестициди). Загальна характеристика пестицидів: застосування, класифікації, токсичність, механізми токсичної дії, біотрансформація. Попередні проби і методи аналітичного скринінгу в діагностиці гострих отруень пестицидами. Особливості хіміко-токсикологічного аналізу пестицидів у витяжках із біологічного матеріалу.	2
	<b>Разом</b>	<b>6</b>
	<b>ВСЬГО</b>	<b>12</b>

## 5. Тематичний план практичних занять (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<i>Модуль 1. Основи токсикологічної та судової хімії, токсикології, клінічної токсикології та екологічної токсикології. Групи отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу настоюванням досліджуваних об'єктів водою (мінеральні кислоти, луги та їх солі), дистиляцією з водяною парою (леткі речовини) та мінералізацією (метали). Токсикодинаміка, токсикокінетика та розподіл цих отрут в тканинах організму. Методи виділення цих груп отрут із об'єктів дослідження та їх методи аналізу. Група отрут, що потребують спеціальних методів виділення (фториди, броміди йодиди). Група отрут, що не потребують виділення, а досліджуються безпосередньо у об'єкті дослідження (чадний газ). Методи детоксикації при отруєннях цими групами речовин.</i>		
1	Судово-хімічне дослідження та хіміко-токсикологічний аналіз. Об'єкти дослідження. Огляд об'єктів дослідження, попередні випробування та	2

	складання плану судово-хімічного дослідження.	
2.	Виділення з біологічного матеріалу отруйних речовин шляхом настоювання досліджуваних об'єктів з водою. Виявлення кислот і лугів у діалізатах.	2
3.	Виділення з біологічного матеріалу, виявлення та кількісне визначення нітратів і нітритів.	2
4.	Виділення летких органічних сполук з біологічного матеріалу шляхом дистиляції з водяною парою.	2
5.	Виявлення в дистиляті основних класів «летких отрут». Складання плану судово-хімічного дослідження дистиляту.	2
6.	Аналіз дистиляту на наявність летких отруйних речовин за допомогою хімічних методів.	2
7.	Якісний аналіз летких отруйних речовин у дистиляті методом газорідинної хроматографії.	2
8.	Кількісний аналіз летких отруйних речовин у дистиляті методом газорідинної хроматографії.	2
9.	Виділення важких металів з біологічного матеріалу.	2
10.	Дослідження осаду мінералізату на наявність і вміст барію і свинцю.	2
11.	Дослідження рідкої частини мінералізату на наявність і вміст марганцю, хрому, срібла, міді та цинку.	2
12.	Дослідження рідкої частини мінералізату на наявність і вміст кадмію, талію, бісмуту, стибію та арсену.	2
13.	Виділення ртуті з біологічного матеріалу та дослідження її у деструктаті.	2
14.	Отруйні речовини, які потребують особливих методів виділення. Виявлення та визначення в біологічному матеріалі фторидів, кремнійфторидів, бромиду та йодиду.	2
15.	Отруйні речовини, що визначаються безпосередньо в біологічному матеріалі. Токсичні гази. Токсикологічна характеристика чадного газу.	2
16.	Виявлення карбоксигемоглобіну в крові за допомогою якісних реакцій. Спектрофотометричне визначення карбоксигемоглобіну та карбоксиміоглобіну.	2
	<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>32</b>
<p><b>Змістовий модуль 2.</b> Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу полярними розчинниками. Лікарські речовини та природні отрути (рослин, грибів, тварин, комах та водоростей). Група отруйних речовин, що виділяються із об'єктів дослідження неполярними органічними розчинниками (отрутохімікати). Токсикодинаміка, токсикокінетика та розподіл цих отрут в організмі. Методи виділення цих отрут із об'єктів дослідження та методи їх аналізу Експрес-аналіз гострих інтоксикацій цими отрутами. Методи детоксикації при отруєннях.</p>		
18.	Виділення «лікарських отрут» з біологічного матеріалу шляхом настоювання з підкисленою водою.	4
19.	Дослідження витяжок з біологічного матеріалу за допомогою імуноферментних методів аналізу.	2
20.	Скринінг «кислих» хлороформних витяжок з біологічного матеріалу за допомогою хімічних реакцій та тонкошарової хроматографії.	2
21.	Дослідження хлороформних витяжок із кислого середовища («кислих»	2

	хлороформних витяжок) за допомогою якісних та мікрокристалоскопічних реакцій.	
22.	Дослідження «кислих» хлороформних витяжок за допомогою фізико-хімічних методів аналізу.	2
23.	Кількісне визначення барбітуратів у витяжках з біологічного матеріалу.	2
24.	Скринінг «лужних» хлороформних витяжок з біологічного матеріалу за допомогою хімічних реакцій та тонкошарової хроматографії.	2
25.	Дослідження хлороформних витяжок із лужного середовища («лужних» хлороформних витяжок) за допомогою якісних та мікрокристалоскопічних реакцій.	2
26.	Кількісне визначення «лікарських отрут» у витяжках із біологічного матеріалу.	2
27.	Експрес-аналіз гострих інтоксикацій канабіноїдами.	2
28.	Виділення грибних отрут з біологічного матеріалу.	2
29.	Дослідження витяжок з біологічного матеріалу на наявність грибних отрут.	2
30.	Виділення пестицидів з біологічного матеріалу шляхом настоювання з неполярними органічними розчинниками.	2
31.	Дослідження витяжок із біологічного матеріалу на вміст пестицидів ензимними методами (хроматоензимний метод, імуноферментний аналіз (ІФА), холінестеразна проба).	2
32.	Дослідження витяжок із біологічного матеріалу на вміст ФОС хімічними реакціями.	2
33.	Дослідження витяжок із біологічного матеріалу на вміст ФОС хроматографічними методами.	2
35.	Кількісне визначення фосфорорганічних пестицидів в об'єктах дослідження	2
36.	<b>Підсумкове (залікове) заняття змістового модуля 2.</b>	2
	<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>38</b>
	<b>ВСЬОГО</b>	<b>70</b>

## 5. Тематичний план практичних занять (заочна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<i>Модуль 1. Основи токсикологічної та судової хімії, токсикології, клінічної токсикології та екологічної токсикології. Групи отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу настоюванням досліджуваних об'єктів водою (мінеральні кислоти, луги та їх солі), дистиляцією з водяною парою (леткі речовини) та мінералізацією (метали). Токсикодинаміка, токсикокінетика та розподіл цих отрут в тканинах організму. Методи виділення цих груп отрут із об'єктів дослідження та їх методи аналізу. Група отрут, що потребують спеціальних методів виділення (фториди, броміди йодиди). Група отрут, що не потребують виділення, а досліджуються безпосередньо у об'єкті дослідження (чадний газ). Методи детоксикації при отруєннях цими групами речовин.</i>		
1	Судово-хімічне дослідження та хіміко-токсикологічний аналіз. Об'єкти дослідження. Огляд об'єктів дослідження, попередні випробування та складання плану судово-хімічного дослідження.	2

2.	Виділення з біологічного матеріалу отруйних речовин шляхом настоювання досліджуваних об'єктів з водою. Виявлення та кількісне визначення нітратів і нітритів у діалізатах.	2
3.	Виділення летких органічних сполук з біологічного матеріалу шляхом дистиляції з водяною парою. Виявлення в дистиляті основних класів «летких отрут».	2
4.	Аналіз дистиляту на наявність летких отруйних речовин за допомогою хімічних методів. Якісний аналіз летких отруйних речовин у дистиляті методом газорідинної хроматографії.	2
5.	Виділення важких металів з біологічного матеріалу. Дослідження осаду мінералізату на наявність і вміст барію і свинцю.	2
6.	Дослідження рідкої частини мінералізату на наявність і вміст марганцю, хрому, срібла, міді, цинку, кадмію, талію, бісмуту, стибію та арсену.	2
7.	Отруйні речовини, що визначаються безпосередньо в біологічному матеріалі. Токсичні гази. Токсикологічна характеристика чадного газу. Виявлення карбоксигемоглобіну в крові за допомогою якісних реакцій. Спектрофотометричне визначення карбоксигемоглобіну та карбоксиміоглобіну. <b>Підсумкове (залікове) заняття модуля 1</b>	2
<b>Разом за модулем 1</b>		<b>14</b>
<p><i>Модуль 2. Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу полярними розчинниками. Лікарські речовини та природні отрути (рослин, грибів, тварин, комах та водоростей). Група отруйних речовин, що виділяються із об'єктів дослідження неполярними органічними розчинниками (отрутохімікати). Токсикодинаміка, токсикокінетика та розподіл цих отрут в організмі. Методи виділення цих отрут із об'єктів дослідження та методи їх аналізу Експрес-аналіз гострих інтоксикацій цими отрутами. Методи детоксикації при отруєннях.</i></p>		
8.	Виділення «лікарських отрут» з біологічного матеріалу шляхом настоювання з підкисленою водою.	2
9.	Дослідження витяжок з біологічного матеріалу за допомогою імуноферментних методів аналізу. Скринінг «кислих» хлороформних витяжок з біологічного матеріалу за допомогою хімічних реакцій та тонкошарової хроматографії.	2
10.	Дослідження хлороформних витяжок із кислого середовища («кислих» хлороформних витяжок) за допомогою якісних та мікрокристалоскопічних реакцій. Дослідження «кислих» хлороформних витяжок за допомогою фізико-хімічних методів аналізу. Експрес-аналіз гострих інтоксикацій канабіноїдами.	2
11.	Скринінг «лужних» хлороформних витяжок витяжок з біологічного матеріалу за допомогою хімічних реакцій та тонкошарової хроматографії. Дослідження хлороформних витяжок із лужного середовища («лужних» хлороформних витяжок) за допомогою якісних та мікрокристалоскопічних реакцій.	2
12.	Виділення грибних отрут з біологічного матеріалу. Дослідження витяжок з біологічного матеріалу на наявність грибних отрут.	2
13.	Виділення пестицидів з біологічного матеріалу шляхом настоювання з неполярними органічними розчинниками. Дослідження витяжок із	2



	біологічного матеріалу на вміст пестицидів ензимними методами (хроматоензимний метод, імуноферментний аналіз (ІФА), холінестеразна проба).	
14	Дослідження витяжок із біологічного матеріалу на вміст ФОС хімічними реакціями. Дослідження витяжок із біологічного матеріалу на вміст ФОС хроматографічними методами. <b>Підсумкове (залікове) заняття модуля 2.</b>	2
	<i>Разом за модулем 2</i>	<b>14</b>
	ВСЬОГО	<b>28</b>

#### 6. Тематичний план самостійної роботи студентів (денна форма навчання)

№ з/п	Тема	К-сть годин	Вид контролю
<i>Модуль 1. Основи токсикологічної та судової хімії, токсикології, клінічної токсикології та екологічної токсикології. Групи отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу настоюванням досліджуваних об'єктів водою (мінеральні кислоти, луги та їх солі), дистиляцією з водяною парою (леткі речовини) та мінералізацією (метали). Токсикодинаміка, токсикокінетика та розподіл цих отрут в тканинах організму. Методи виділення цих груп отрут із об'єктів дослідження та їх методи аналізу. Група отрут, що потребують спеціальних методів виділення (фториди, броміди йодиди). Група отрут, що не потребують виділення, а досліджуються безпосередньо у об'єкті дослідження (чадний газ). Методи детоксикації при отруєннях цими групами речовин.</i>			
1.	Основи предмету токсикологічної та судової хімії. Судово-медична експертиза отруєнь та судово-токсикологічне дослідження. Класифікації отрут.	4	Поточний контроль на практичних заняттях
2.	Основи токсикології (механізми токсичної дії речовин на організм: кінетика всмоктування, розподілу, виділення, механізми метаболічних реакцій, шляхи та механізми транспорту речовин і елімінації). Класифікації отруєнь.	8	
3.	Токсикологічна характеристика та методи аналізу, отруйних речовин, що виділяються із об'єктів дослідження настоюванням водою та очисткою водних витяжок шляхом діалізу.	2	
4.	Судово-токсикологічне дослідження групи отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу методом дистиляції з водяною парою (леткі речовини).	4	
5.	Судово-токсикологічне дослідження ціанідів, алкілгалогенідів та аліфатичних одноатомних спиртів.	4	
6.	Судово-токсикологічне дослідження альдегідів та кетонів.	2	
7.	Судово-токсикологічне дослідження ароматичних вуглеводнів, одноатомних фенолів, фенолформальдегідних смол та ароматичних амінів. Методи детоксикації при отруєнні цими речовинами.	2	
8.	Судово-токсикологічне дослідження карбонових кислот, етерів, естерів та целозольвів. Методи детоксикації при отруєнні цими речовинами.	2	
9.	Судово-токсикологічне дослідження продуктів нафтопереробки та компонентами клеїв. Методи детоксикації при отруєнні цими речовинами.	2	

10.	Судово-токсикологічне дослідження компонентів парфумерних та косметичних засобів. Методи детоксикації при отруєнні цими речовинами.	4	
11.	Судово-токсикологічне дослідження характеристика фосгену.	4	
12.	Дослідження летких отрут методом газорідинної хроматографії (ГРХ).	2	
13.	Група отрут, що ізолюються із об'єктів біологічного походження шляхом мінералізації (металеві отрути).	2	
14.	Дослідження мінералізату на наявність та вміст металевих отрут.	2	
15.	Група отрут, які потребують спеціальних (особливих) методів із об'єктів дослідження при проведенні судово-токсикологічного аналізу.	2	
16.	Група отрут, які досліджуються безпосередньо у біологічному матеріалі, без їх попереднього виділення (чадний газ, монооксид карбону).	2	
	<b>Разом</b>	<b>48</b>	

**Модуль 2.** Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу полярними розчинниками. Лікарські речовини та природні отрути (рослин, грибів, тварин, комах та водоростей). Група отруйних речовин, що виділяються із об'єктів дослідження неполярними органічними розчинниками (отрутохімікати). Токсикодинаміка, токсикокінетика та розподіл цих отрут в організмі. Методи виділення цих отрут із об'єктів дослідження та методи їх аналізу. Експрес-аналіз гострих інтоксикацій цими отрутами. Методи детоксикації при отруєннях.

18	Загальна та токсикологічна характеристика, механізми фармакологічної та токсичної дії лікарських речовин. Класичні методи виділення лікарських речовин із біологічного матеріалу при проведенні судово-токсикологічної експертизи.	2	Поточний контроль на практичних заняттях
19	Судово-токсикологічне дослідження лікарських речовин та природних отрут похідних індолу, піридину та піперидину.	2	
20	Судово-токсикологічне дослідження похідних імідазоліну (клофелін),	2	
21	Судово-токсикологічне дослідження похідних фенфілалкіламіну. Експрес-діагностика гострих інтоксикацій амфетамінами.	6	
22	Судово-токсикологічне дослідження алкалоїдів опію та синтетичних опіоїдів.	4	
23	Судово-токсикологічне дослідження канабіноїдів.	2	
24	Судово-токсикологічне дослідження трициклічних антидепресантів.	4	
25	Судово-токсикологічне дослідження отрут природного походження: фітотоксинів, зоотоксинів, альготоксинів (токсини водоростей) та мікробних токсинів. Діагностика отруєнь та детоксикація організму.	2	
26	Судово-токсикологічне дослідження грибних отрут та похідних лізергінової кислоти.	2	
27	Судово-токсикологічне дослідження хлорвмісних пестицидів.	2	
	Судово-токсикологічне дослідження пестицидів похідних сечовини.	2	
	Судово-токсикологічне дослідження пестицидів похідних сим-триазину.	2	
28	Судово-токсикологічне дослідження пестицидів похідних фенолу.	2	
29	Судово-токсикологічне дослідження пестицидів похідних карбамінової кислоти, а також похідних тіо- та дитіокарбамінової кислоти.	2	
30	Судово-токсикологічне дослідження пестицидів похідних хлорацетаніліду.	2	

31	Судово-токсикологічне дослідження синтетичних піретроїдів - пестицидів похідних циклопропанкарбонової кислоти.	2	
32	Токсикологічна характеристика та методи хіміко-токсикологічного аналізу пестицидів – органічних сполук олова та ртуті. Біопестициди (мікробіологічні, рослинні та феромони).	2	
<b>Разом</b>		<b>42</b>	

## 6. Тематичний план самостійної роботи студентів (заочна форма навчання)

№ з/п	Тема	К-сть годин	Вид контролю
<p><i><b>Модуль 1. Основи токсикологічної та судової хімії, токсикології, клінічної токсикології та екологічної токсикології. Групи отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу настоюванням досліджуваних об'єктів водою (мінеральні кислоти, луги та їх солі), дистиляцією з водяною парою (леткі речовини) та мінералізацією (метали). Токсикодинаміка, токсикокінетика та розподіл цих отрут в тканинах організму. Методи виділення цих груп отрут із об'єктів дослідження та їх методи аналізу. Група отрут, що потребують спеціальних методів виділення (фториди, броміди йодиди). Група отрут, що не потребують виділення, а досліджуються безпосередньо у об'єкті дослідження (чадний газ). Методи детоксикації при отруєннях цими групами речовин.</b></i></p>			
1.	Основи предмету токсикологічної та судової хімії. Судово-медична експертиза отруєнь та судово-токсикологічне дослідження. Класифікації отрут.	4	Поточний контроль на практичних заняттях
2.	Основи токсикології (механізми токсичної дії речовин на організм: кінетика всмоктування, розподілу, виділення, механізми метаболічних реакцій, шляхи та механізми транспорту речовин і елімінації). Класифікації отруєнь.	6	
3.	Токсикологічна характеристика та методи аналізу, отруйних речовин, що виділяються із об'єктів дослідження настоюванням водою та очисткою водних витяжок шляхом діалізу.	4	
4.	Судово-токсикологічне дослідження групи отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу методом дистиляції з водяною парою (леткі речовини).	4	
5.	Судово-токсикологічне дослідження ціанідів, алкілгалогенідів та аліфатичних одноатомних спиртів.	4	
6.	Судово-токсикологічне дослідження альдегідів та кетонів.	4	
7.	Судово-токсикологічне дослідження ароматичних вуглеводнів, одноатомних фенолів, фенолформальдегідних смол та ароматичних амінів. Методи детоксикації при отруєнні цими речовинами.	2	
8.	Судово-токсикологічне дослідження карбонових кислот, етерів, естерів та целозольвів. Методи детоксикації при отруєнні цими речовинами.	4	
9.	Судово-токсикологічне дослідження продуктів нафтопереробки та компонентами клеїв. Методи детоксикації при отруєнні цими речовинами.	4	
10.	Судово-токсикологічне дослідження компонентів парфумерних та косметичних засобів. Методи детоксикації при отруєнні цими речовинами.	4	
11.	Дослідження летких отрут методом газорідинної хроматографії (ГРХ).	4	

12.	Група отрут, що ізолюються із об'єктів біологічного походження шляхом мінералізації (металеві отрути).	2	
13.	Дослідження мінералізату на наявність та вміст металевих отрут.	6	
14.	Група отрут, які потребують спеціальних (особливих) методів із об'єктів дослідження при проведенні судово-токсикологічного аналізу.	2	
15.	Група отрут, які досліджуються безпосередньо у біологічному матеріалі, без їх попереднього виділення (чадний газ, монооксид карбону).	4	
16.	Поняття про отруту. Характеристика та приклади ксенобіотиків. Класифікації отрут. Шляхи проникнення отрут в організм і транспортні механізми. Розподіл отрут в організмі. Характеристика дії отрут. Фактори, що впливають на токсичність хімічних сполук. Виведення отрут з організму. Основні закономірності поведінки отруйних речовин в організмі. Метаболізм (біотрансформація) ксенобіотиків. Перша і друга фази метаболізму.	12	
	<b>Разом</b>	<b>70</b>	
<p><b>Модуль 2.</b> Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу полярними розчинниками. Лікарські речовини та природні отрути (рослин, грибів, тварин, комах та водоростей). Група отруйних речовин, що виділяються із об'єктів дослідження неполярними органічними розчинниками (отрутохімікати). Токсикодинаміка, токсикокінетика та розподіл цих отрут в організмі. Методи виділення цих отрут із об'єктів дослідження та методи їх аналізу. Експрес-аналіз гострих інтоксикацій цими отрутами. Методи детоксикації при отруєннях.</p>			
18	Загальна та токсикологічна характеристика, механізми фармакологічної та токсичної дії лікарських речовин. Класичні методи виділення лікарських речовин із біологічного матеріалу при проведенні судово-токсикологічної експертизи.	6	Поточний контроль на практичних заняттях
19	Судово-токсикологічне дослідження лікарських речовин та природних отрут похідних індолу, піридину та піперидину.	4	
20	Судово-токсикологічне дослідження похідних імідазоліну (клофелін),	2	
21	Судово-токсикологічне дослідження похідних фенфілалкіламіну. Експрес-діагностика гострих інтоксикацій амфетаминами.	6	
22	Судово-токсикологічне дослідження алкалоїдів опію та синтетичних опіоїдів.	6	
23	Судово-токсикологічне дослідження трициклічних антидепресантів.	4	
24	Судово-токсикологічне дослідження канабіноїдів.	2	
25	Судово-токсикологічне дослідження отрут природного походження: фітотоксинів, зоотоксинів, альготоксинів (токсини водоростей) та мікробних токсинів. Діагностика отруєнь та детоксикація організму.	4	
26	Судово-токсикологічне дослідження грибних отрут та похідних лізергінової кислоти.	6	
27	Судово-токсикологічне дослідження хлорвмісних пестицидів.	4	
28	Судово-токсикологічне дослідження пестицидів похідних сечовини.	4	
29	Судово-токсикологічне дослідження пестицидів похідних сим-триазину.	4	
30	Судово-токсикологічне дослідження пестицидів похідних фенолу.	2	
31	Судово-токсикологічне дослідження пестицидів похідних карбамінової кислоти, а також похідних тіо- та дитіокарбамінової кислоти.	4	

32	Судово-токсикологічне дослідження пестицидів похідних хлорацетаніліду.	2	
33	Судово-токсикологічне дослідження синтетичних піретроїдів - пестицидів похідних циклопропанкарбонової кислоти.	6	
34	Токсикологічна характеристика та методи хіміко-токсикологічного аналізу пестицидів – органічних сполук олова та ртуті. Біопестициди (мікробіологічні, рослинні та феромони).	4	
	<b>Разом</b>	<b>70</b>	

**7. Індивідуальні завдання для студентів денної форми навчання** проводяться у вигляді написання актів судово-хімічної експертизи по кожному модулю із двох модулів за результатами дослідження модельних проб біологічного матеріалу під час виконання лабораторних робіт.

**Індивідуальні завдання для студентів заочної форми навчання** проводяться у вигляді виконання двох контрольних робіт із двох модулів.

## 8. Завдання для самостійної роботи

### До модуля № 1

**До теми № 1.** Мета і завдання токсикологічної та судової хімії. Завдання та етапи судово-медичної експертизи отруень. Основи судово-токсикологічного дослідження.

Загальні принципи класифікації отрут: за хімічною будовою, метою застосування, за ступенем токсичності (гігієнічна), видом токсичної дії (токсикологічна), вибірковою токсичністю, за способами виділення з об'єктів біологічного походження.

**До теми № 2.** Шляхи проникнення отрут в організм, транспортні механізми всмоктування і взаємозв'язок з їх фізичними і хімічними властивостями отруйних речовин. Основні закономірності поведінки і розподілу отруйних речовин в організмі та екскреція.

Класифікації отруень: за причиною виникнення, за умовами (місцем) розвитку, за клінічним принципом (гострі, хронічні, підгострі отруєння), за шляхами проникнення в організм; нозологічна класифікація.

**До теми № 3.** Токсикологічне значення, виділення з біологічного матеріалу, методи виявлення та кількісного визначення хлоридної, сульфатної та нітратної кислот, а також нітратів і нітритів.

**До теми № 4.** Загальна і токсикологічна характеристика групи отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу методом дистиляції з водяною парою (леткі речовини). Методи судово-токсикологічного дослідження летких отрут. Засоби детоксикації організму при отруєнні леткими речовинами.

**До теми № 5.** Загальна і токсикологічна характеристика, методи судово-токсикологічного дослідження синильної кислоти та ціанідів, алкілгалогенідів, аліфатичних одноатомних спиртів (метиловий, етиловий, пропіловий, ізопропіловий, бутиловий, ізобутиловий, аміловий та ізоаміловий) та багатоатомних спиртів (етиленгліколь). “Сивушні” олії. Методи детоксикації при отруєнні цими речовинами.

**До теми № 6.** Загальна і токсикологічна характеристика, методи судово-токсикологічного дослідження альдегідів (формальдегіди, ацетальдегід, поліацетальдегід (метальдегід чи сухий спирт), та кетонів (ацетон). Методи детоксикації при отруєнні цими речовинами.

**До теми № 7.** Загальна і токсикологічна характеристика, методи судово-токсикологічного дослідження ароматичних вуглеводнів (бензол, толуол, ксилол), одноатомних фенолів (фенол, крезол), фенолформальдегідних смол та ароматичних амінів (анілін та його похідні). Методи детоксикації при отруєнні цими речовинами.

**До теми № 8.** Загальна і токсикологічна характеристика, методи судово-токсикологічного дослідження карбонових кислот (оцтова кислота), естерами, естерами, целозольвами. Методи детоксикації при отруєнні цими речовинами.

**До теми № 9.** Загальна і токсикологічна характеристика, методи судово-токсикологічного дослідження нафтопереробних продуктів (бензин, гас, дизельне пальне, мазут, газойлі), компонентами клеїв (ароматичні і хлоровані вуглеводні, спирти, ацетон, бензин, дибутилфталат, діоктилфталат тощо). Методи детоксикації при отруєнні цими речовинами.

**До теми № 10.** Загальна і токсикологічна характеристика, методи судово-токсикологічного дослідження компонентів парфумерних та косметичних засобів (спирти, бензилбензоат, діетилфталат, пропіленгліколь, продукти переробки нафти тощо). Методи детоксикації при отруєнні цими речовинами.

**До теми № 11.** Загальна та токсикологічна характеристика фосгену - продукту окислення хлороформу та трихлоретилену (під дією світла і кисню повітря). Експрес-методика виявлення фосгену.

**До теми № 12.** Теоретичні основи методу газорідної хроматографії. Хроматографи. Тверді носії у хроматографії. Нерухомі рідкі фази (НРФ). Хроматографічні колонки. Типи та характеристика детекторів. Процеси, які проходять хроматографічному розділенні. Фактори, які впливають на хроматографічне розділення. Вплив сполук ендogenous походження на чутливість та специфічність методу ГРХ при аналізі летких речовин. Параметри затримування. Методи якісного аналізу в ГРХ. Прийоми групової та індивідуальної ідентифікації отруйних речовин за допомогою методу газорідної хроматографії (ГРХ).

Завдання кількісного газохроматографічного методу аналізу: а) визначення вмісту одного, декількох або всіх компонентів суміші; б) визначення вмісту мікродомішок в індивідуальних речовинах і різних середовищах; в) визначення сумарного складу суміші.

Параметри хроматографічного піка для кількісного визначення у ГРХ: площа піка ( $S$ ), висота піка ( $h$ ), добуток висоти піка на час затримування ( $ht_R$ ) та добуток висоти піка на затримуваний об'єм ( $hV_R$ ). Способи опрацювання кількісних параметрів хроматограм. Методики кількісного визначення в ГРХ.

Експертиза алкогольного сп'яніння.

**До теми № 13.** Загальна і токсикологічна характеристика металів: застосування, властивості, токсичний вплив, клінічна картина гострих отруень, метаболізм, розподіл в організмі та екскреція. Макроелементи та мікроелементи. Методи виділення металів із об'єктів дослідження біологічного походження. Підготовлення мінералізату до аналізу.

**До теми № 14.** Особливості дослідження осаду мінералізату на наявність барію та плюмбуму. Дослідження рідкої частини мінералізату на наявність і вміст марганцю, хрому, срібла, міді, цинку, кадмію, талію, бісмуту, стибію та арсену фізичними та фізико-хімічними методами (атомно-абсорбційна спектроскопія, рентгенофлуоресцентний бездифракційний метод тощо).

**До теми № 15.** Загальна і токсикологічна характеристика та методи аналізу отруйних речовин, які потребують особливих методів виділення (фториди, кремнійфториди, бром, йод).

**До теми № 16.** Токсикологічна характеристика чадного газу, особливості його виявлення та визначення в організмі людей. Методи виявлення карбоксигемоглобіну та карбоксиміоглобіну. Спектрофотометричне визначення карбоксигемоглобіну та карбоксиміоглобіну.

## До модуля № 2

**До теми № 18.** Характеристика класичних методів виділення лікарських речовин та природних отрут із біологічних об'єктів дослідження. Окремі (спеціальні) методи виділення барбітуратів (метод П. Валова), похідних 1,4-бензодіазепіну (метод Б.М. Ізотова), похідних фенотіазину (метод Є.М. Саломатіна).

Вплив різних факторів на ефективність виділення досліджуваних речовин на різних стадіях цього процесу (характер, стан і попередня підготовка об'єкта, природа розчинника, рН розчину, природа кислоти і електrolіту, ступінь іонізації, способи осадження білків тощо).

Методи очищення та відокремлення токсичних речовин від супутніх ендогенних домішок (білків, жирів, ліпідів, барвних речовин та ін.): різні види хроматографії, електрофорезу, екстракція, діаліз та електродіаліз, сублімація та ін.

Методи природної та штучної детоксикації організму при гострих отруєннях лікарськими речовинами.

**До теми № 19.** Токсикологічна характеристика та методи судово-токсикологічного аналізу похідних індолу (стрихнін і бруцин – алкалоїди насіння чілібухи; резерпін – алкалоїд рослин роду раувольфії; фізостигмін – алкалоїд бобів фізостигми; гармін і гармалін – алкалоїди гармали, ібогаїн – алкалоїд ібоги, ергонін і ерготамін – алкалоїди ріжків; псилоцин і псилоцибін – алкалоїди галюциногенних грибів; буфотенін – алкалоїд курареподібної дії шкіри тропічних жаб). Токсикологічна характеристика та методи судово-токсикологічного дослідження похідних піридину та піперидину (анабазин, нікотин, ареколін, коніїн, лобелін, пахікарпін).

**До теми № 20.** Застосування, загальна і токсикологічна характеристика та методи судово-токсикологічного аналізу похідних імідазоліну (клофелін).

**До теми № 21.** Токсикологічна характеристика та методи хіміко-токсикологічного аналізу отрут природного походження: фітотоксинів (рицин, дитилін, нікотин, атропін, скополамін тощо), зоотоксинів (тетродотоксин), токсинів водоростей (альготоксини) та мікробних токсинів. Діагностика отруєнь та детоксикація організму.

**До теми № 22.** Загальна та токсикологічна характеристика отрут шляпкових грибів, токсинів нижчих грибів чи грибоквих отрут (мікотоксини). Отрути шляпкових грибів та їх класифікації. Механізми токсичної дії та клінічна симптоматика отруєння при вживанні отруйних грибів (бліда поганка, червоний мухомор, несправжні опеньки, несправжні сморчки) та умовно їстівних грибів (сморчки, строчки, свинушки, вовнянки, сирожки). Діагностика, невідкладна допомога, антидотна та симптоматична терапія при отруєннях грибами. Методи виділення із об'єктів дослідження та хіміко-токсикологічного аналізу отрут шляпкових грибів.

Властивості, застосування та механізм токсичної дії похідних лізергінової кислоти (ЛСД). Діагностика отруєнь та детоксикація організму.

**До теми № 23.** Загальна і токсикологічна характеристика похідних фенілалкіламіну (ефедрин, фенамін, амфетаміни): властивості, застосування, токсичний вплив, клінічна картина гострих отруєнь, метаболізм, розподіл в організмі та екскреція. Попередні проби та експрес-аналіз гострих інтоксикацій амфетамінами.

**До теми № 24.** Загальна і токсикологічна характеристика алкалоїдів опію (морфін, кодеїн, тебаїн, папаверин тощо) та синтетичних опіодів (героїн, діонін, трамадол, метадон, фентаніл, промедол, фенциклідин, кетамін). Фізичні і хімічні властивості, застосування, токсичний вплив, клінічна картина гострих отруєнь, метаболізм, розподіл в організмі та екскреція. Методи детоксикації. Попередні проби та експрес-аналіз гострих інтоксикацій опіатами.

**До теми № 25.** Загальна і токсикологічна характеристика канабіноїдів: властивості, застосування, токсичний вплив, клінічна картина гострих отруєнь, метаболізм, розподіл в організмі та екскреція. Попередні проби та експрес-аналіз гострих інтоксикацій канабіноїдами. Методи детоксикації при отруєннях канабіноїдами.

**До теми № 26.** Загальна і токсикологічна характеристика трициклічних антидепресантів (іміпрамін, амітриптилін, триміпрамін): властивості, застосування, токсичний вплив, клінічна картина гострих отруєнь, метаболізм, розподіл в організмі та екскреція. Попередні проби та експрес-аналіз гострих інтоксикацій. Діагностика гострих отруєнь та надання медичної допомоги.

**До теми № 27.** Токсикологічне значення хлорвмісних пестицидів: хлорорганічних пестицидів (ХОП) та похідних хлорвмісних карбонових кислот. Загальна та токсикологічна характеристика, механізм токсичної дії, біотрансформація, розподіл в організмі та екскреція ХОП. Методи виділення із об'єктів дослідження та методи хіміко-токсикологічного аналізу хлорвмісних пестицидів (ГХЦГ, гептахлор, ДДТ, метоксихлор, кельтан, пертан, 2,4-Д, 2,4,5-Т тощо). Діагностика гострих отруєнь та надання медичної допомоги.

**До теми № 28.** Токсикологічна характеристика та методи хіміко-токсикологічного аналізу пестицидів похідних сечовини. Методи виділення із об'єктів дослідження та методи судово-токсикологічного аналізу монурону, малорану та крисиду ( $\alpha$ -нафтилтіокарбаміду).

Діагностика гострих отруень та надання медичної допомоги.

**До теми № 29.** Токсикологічна характеристика та методи хіміко-токсикологічного аналізу пестицидів похідних сим-триазину (атразин, прометрин, прометон, симазин) та несим-триазину (метрибузин). Методи виділення із об'єктів дослідження та методи хіміко-токсикологічного аналізу. Діагностика гострих отруень та надання медичної допомоги.

**До теми № 30.** Токсикологічна характеристика та методи хіміко-токсикологічного аналізу пестицидів похідних фенолу (ДНОК, ПХФ). Методи виділення із об'єктів дослідження та методи хіміко-токсикологічного аналізу. Діагностика гострих отруень та надання медичної допомоги.

**До теми № 31.** Загальна та токсикологічна характеристика, токсикологічне значення, механізм токсичної дії, біотрансформація розподіл та екскреція пестицидів похідних карбамінової кислоти (пропоксур, карбарил, оксаміл, фенмедіфам, беноміл), а також похідних тіо- та дитіокарбамінової кислоти (молінат, карбатіон, тирам, цинеб). Методи виділення із об'єктів дослідження та методи хіміко-токсикологічного аналізу. Діагностика гострих отруень та надання медичної допомоги.

**До теми № 32.** Застосування, токсикологічна характеристика та методи хіміко-токсикологічного аналізу пестицидів похідних хлорацетаніліду (пропахлор, претілахлор, метолахлор). Діагностика гострих отруень та надання медичної допомоги.

**До теми № 33.** Застосування, токсикологічна характеристика та методи хіміко-токсикологічного аналізу синтетичних піретроїдів - пестицидів похідних циклопропанкарбонової кислоти (алетрин, ресметрин, тетраметри, фенотрин, перметрин, циперметрин, дельтаметрин, цигалотрин тощо). Діагностика гострих отруень та надання медичної допомоги.

**До теми № 34.** Застосування, токсикологічна характеристика та методи хіміко-токсикологічного аналізу пестицидів – органічних сполук олова та ртуті. Ртутьорганічні пестициди (етилмеркурфосфат, етилмеркурхлорид). Фізичні і хімічні властивості. Застосування і токсичність. Шляхи проникнення в організм, розподіл, біотрансформація і виведення з організму. Методи виділення із біологічних об'єктів. Методи виявлення і визначення за нативною формою і за ртуттю (II). Оцінка результатів аналізу.

Біопестициди (мікробіологічні, рослинні та феромони), їх властивості та переваги над іншими класами пестицидів.

## 9. Перелік питань до контрольних робіт

### Контрольна робота № 1

1. Предмет, завдання та основні розділи токсикологічної хімії.
2. Основні етапи розвитку токсикологічної хімії.
3. Зв'язок токсикологічної хімії з токсикологією та іншими медико-біологічними, фармацевтичними, фундаментальними дисциплінами.
4. Основні завдання теоретичної, клінічної, профілактичної і судової токсикології.
5. Особливості хіміко-токсикологічного аналізу. Загальний та цілеспрямований хіміко-токсикологічний аналіз.
6. Галузі використання методів хіміко-токсикологічного аналізу.
7. Порядок проведення та документація судово-токсикологічних (хіміко-токсикологічних) експертиз.
8. Основні принципи покладені в основу класифікації токсичних речовин у токсикологічній хімії і токсикології? В чому їх відмінність?
9. Визначення терміну "отруєння". Класифікація отруень.
10. Визначення терміну "отрута". Класифікація отрут у токсикологічній хімії.



11. Наркоманія і токсикоманія. Дати визначення цим термінам. Вплив цих явищ на токсикологічну ситуацію.
12. Токсикокінетика. Шляхи проникнення отрут в організм, транспортні механізми всмоктування у зв'язку з їх фізичними і хімічними властивостями.
13. Вплив природи речовини, її концентрації та шляхів всмоктування на динаміку росту її концентрації у крові і розподілу в органах.
14. Метаболізм отрут (перша і друга фази). “Летальний” синтез.
15. Реакції кон'югації у другій фазі біотрансформації. Навести приклади цих реакцій.
16. Назвати реакції відновлення і гідролізу у першій фазі біотрансформації та навести приклади.
17. Які реакції окислення можуть проходити в першій фазі біотрансформації? Навести приклади.
18. Залежність метаболізму отрут від видової, вікової, статевої приналежності, присутності інших ксенобіотиків та інших факторів.
19. Гниття біологічного матеріалу та основні реакції вторинного метаболізму.
20. Вплив процесів метаболізму на результати хіміко-токсикологічного дослідження.
21. Дати визначення поняттям “токсикодинаміка”, “токсикокінетика” та “летальний синтез”. Навести приклади.
22. Шляхи проникнення отрут в організм, їх розподіл в організмі та виведення з організму.
23. Дати визначення поняттям “судова хімія” і “судово-хімічний аналіз” та “токсикологічна хімія” і “хіміко-токсикологічний аналіз
24. Дати визначення поняттям “отрута”, “отруєння”, “токсикологія” і “екологічна катастрофа”.
25. Попередні проби (скринінг) та їх значення при проведенні повного хіміко-токсикологічного аналізу. Навести приклади.
26. Основні токсикокінетичні константи та їх використання для інтерпретації результатів хіміко-токсикологічного аналізу.
27. Об'єкти хіміко-токсикологічного дослідження, їх характеристика, способи консервування. Визначення понять “об'єкт дослідження” і “речовий доказ”.
28. Правила відбору, направлення, прийому об'єктів на судово-хімічну експертизу. Порядок зберігання проб.
29. Особливості аналізу окремих об'єктів у залежності від їх природи, стану, хімічних властивостей отруйних речовин.
30. В чому полягає суть проведення зовнішнього огляду і попереднього випробування об'єктів дослідження?
31. На чому базується складання плану хіміко-токсикологічного аналізу?
32. Особливості судово-хімічної експертизи трупа у випадку смерті після проведення реанімаційних заходів та інтенсивної терапії.
33. Загальні принципи інтерпретації результатів судово-хімічних досліджень.
34. Права і обов'язки експерта-токсиколога.
35. Документація експерта-токсиколога.
36. Структура, правила і вимоги до написання “Акту судово-токсикологічного дослідження”.
37. Основні вимоги до методів хіміко-токсикологічного аналізу.
38. Методи детоксикації організму при гострих отруєннях.
39. Які особливості техніки безпеки і охорони праці при роботі з рідинами організму живих осіб і рідинами та тканинами внутрішніх органів трупів?
40. Загальна характеристика методів, які використовуються для виявлення та кількісного визначення отрут у хіміко-токсикологічному аналізі (хімічні, фізико-хімічні, біохімічні, фармакологічні методи), їх порівняльна оцінка (чутливість, специфічність).
41. Хімічні методи аналізу. Для чого проводиться перевірка чистоти і якості реактивів.
42. Застосування хроматографічних методів у хіміко-токсикологічному аналізі (ТШХ – тонкошарова хроматографія і ГРХ – газорідинна хроматографія).
43. Попередні випробування біологічного матеріалу та їх значення для складання плану хіміко-токсикологічного дослідження.

44. ТШХ-скринінг (тонкошарова хроматографія) витяжок з біологічного матеріалу.
45. Метод абсорбційної спектроскопії у видимій області спектру та його використання в хіміко-токсикологічному аналізі.
46. Методи абсорбційної спектроскопії у УФ-ділянці спектру та його використання в хіміко-токсикологічному аналізі.
47. Методи абсорбційної спектроскопії у ІЧ-ділянці спектру та його використання в хіміко-токсикологічному аналізі.
48. Використання екстракційно-фотометричних методів у хіміко-токсикологічному аналізі.
49. Мікрористалоскопія та її використання у хіміко-токсикологічному аналізі.
50. Кольорові реакції та їх застосування у хіміко-токсикологічному аналізі.
51. Фармакологічні проби та їх значення для хіміко-токсикологічного аналізу.
52. Застосування ензимних методів у хіміко-токсикологічному аналізі.
53. Виділення із біологічного матеріалу основ, мінеральних кислот і солей.
54. Діаліз та його застосування в хіміко-токсикологічному аналізі.
55. Реакції, які використовуються для виявлення нітритів в діалізаті.
56. Виділення мінеральних кислот, лугів і їх солей із біологічного матеріалу.
57. Метод діалізу і застосування його в хіміко-токсикологічному аналізі.
58. Виявлення нітратної кислоти і нітратів при наявності нітритів.
59. Чи можна виявити хлоридну кислоту в присутності сульфатної при хіміко-токсикологічних дослідженнях?
60. Хіміко-токсикологічний аналіз при отруєнні сульфатною кислотою. Чи можна зробити висновок що отруєння сульфатною кислотою при виявленні сульфат-іонів в діалізаті? Обґрунтуйте відповідь.
61. У вмісті шлунку виявлено сульфатну кислоту. Чи доцільно проводити дослідження на наявність хлоридної кислоти в цій ситуації? Обґрунтуйте відповідь з наведенням реакцій.
62. Чи доцільно виконувати аналіз діалізату з гнилісного матеріалу на аміак? Проведіть попередні дослідження з метою встановлення, що біологічний матеріал знаходиться на стадії гнилісного розкладу. Обґрунтуйте відповідь, наведіть хімізми реакцій.
63. Які класи хімічних сполук належать до групи "летких" отрут?
64. Методи виділення "летких" отрут з біологічних об'єктів (дистиляція з водяною парою, з допомогою інертних газів, сухо-повітряна відгонка та метод екстракції). Теоретичне обґрунтування методів.
65. Підготовка біологічного матеріалу до дистиляції з водяною парою. Вибір методів та умов дистиляції в залежності від об'єкту та фізико-хімічних властивостей досліджуваної отрути.
66. Методи очищення і концентрування "летких отрут" у дистилятах.
67. Хімічні методи дослідження "летких отрут" у дистилятах, їх чутливість та специфічність.
68. Яких правил техніки безпеки слід дотримуватися під час ізолювання та виявлення "летких" отрут?
69. В яких випадках під час виділення "летких" отрут шляхом перегонки з водяною парою досліджуваний об'єкт потрібно підкислювати, а в яких підлужнювати?
70. Чому досліджуваний об'єкт при виділенні "летких" отрут перегонкою з водяною парою необхідно підкислювати органічними, а не мінеральними кислотами?
71. Значення утворення азеотропних сумішей при перегонці з водяною парою для попереднього виявлення та визначення "летких" отрут.
72. Чому висновок про відсутність синильної (ціанідної) кислоти в досліджуваному об'єкті слід робити лише через 48 годин? Дайте розгорнуту відповідь з наведенням потрібної реакції.
73. Які сполуки – похідні ціанідної кислоти застосовуються у медичній практиці, промисловості, сільському господарстві і в побуті та яке їх токсикологічне значення?
74. Консервування біологічного матеріалу, який скеровується на судово-токсикологічне дослідження і його вплив на аналіз "летких" отрут.
75. В яких випадках проводиться фракційна перегонка?

76. Реакції виявлення синильної кислоти у дистиляті і яка реакція є найбільш доказовою у судово-токсикологічному аналізі?
77. За допомогою яких реакцій можна виявляти у дистиляті і відрізнити один від одного хлороформ, хлоралгідрат, чотирихлористий вуглець і дихлоретан? Наведіть схему аналізу.
78. Яких правил техніки безпеки слід дотримуватися під час проведення хімічних реакцій на леткі і легкозаймисті речовини?
79. Написати схеми біотрансформації ароматичних вуглеводнів з нітро-, аміно-, гідрокси-, карбонільною і карбоксильною групами та алкільними радикалами.
80. Вказати можливі шляхи і закономірності елімінації "летких" отрут з різними фізичними і хімічними властивостями.
81. Вказати речовини, віднесені до "летких" отрут, які можуть утворюватися в організмі та в тканинах і рідинах трупа. Особливості інтерпретації результатів аналізу при виявленні речовин віднесених до "летких" отрут, які можуть утворюватися в організмі.
82. Чому "леткі" отрути переганяються з водяною парою при нижчій температурі, ніж вони переганялися б у чистому вигляді. Наведіть і поясніть математичний вираз закону Дальтона.
83. Фізичні основи процесу перегонки з водяною парою. Математичний вираз закону Дальтона і фактори впливу на коефіцієнт розподілу газ/вода.
84. При яких умовах переганяються з водяною парою слабкі електроліти?
85. Фізичні явища, на яких базується перегонка "летких" отрут з носієм.
86. В чому полягає попередня обробка біологічного матеріалу при перегонці з водяною парою? Поясніть причину підвищення леткості речовин при збільшенні іонної сили розчину.
87. В яких випадках проводиться збір дистиляту у розчин кислоти або лугу?
88. Як доказати наявність метанолу в присутності формальдегіду?
89. Сивушні масла, їх склад та токсикологічне значення.
90. Застосування і токсикологічне значення аліфатичних одноатомних спиртів.
91. Залежність токсичності аліфатичних одноатомних спиртів від кількості атомів вуглецю в молекулі.
92. Навести приклади ефектів інтерференції етанолу і окремих груп фармацевтичних препаратів: адитивний синергізм, взаємне потенціювання препарату, потенціювання алкоголю, потенціювання і взаємний синергізм, антагонізм.
93. Застосування і токсикологічне значення простих і складних ефірів та кетонів.
94. Як відрізнити етанол від метанолу в дистиляті?
95. Антифризи, їх хімічний склад і токсикологічне значення.
96. Виявлення фенолу в присутності саліцилової кислоти.
97. Аналіз біологічного матеріалу при отруєнні ацетатною кислотою (виділення із об'єкта та дослідження дистиляту).
98. Аналіз біологічного матеріалу при отруєнні синильною кислотою (виділення із об'єкта та дослідження дистиляту).
99. Аналіз біологічного матеріалу при отруєнні метиловим спиртом (виділення із об'єкта та дослідження дистиляту).
100. Аналіз біологічного матеріалу при отруєнні етиленгліколем (виділення із об'єкта та дослідження дистиляту).
101. Аналіз біологічного матеріалу при отруєнні ізоаміловим спиртом (виділення із об'єкта та дослідження дистиляту).
102. Аналіз біологічного матеріалу при отруєнні хлороформом (виділення із об'єкта та дослідження дистиляту).
103. Аналіз біологічного матеріалу при отруєнні хлоралгідратом (виділення із об'єкта та дослідження дистиляту).
104. Аналіз біологічного матеріалу при отруєнні дихлоретаном (виділення із об'єкта та дослідження дистиляту)

105. Аналіз біологічного матеріалу при отруєнні чотирихлористим вуглецем (виділення із об'єкта та дослідження дистиляту).
106. Аналіз біологічного матеріалу при отруєнні фенолом (виділення із об'єкта та дослідження дистиляту).
107. Аналіз біологічного матеріалу при отруєнні етанолом (виділення із об'єкта та дослідження дистиляту).
108. Аналіз біологічного матеріалу при отруєнні ацетоном (виділення із об'єкта та дослідження дистиляту).
109. Аналіз біологічного матеріалу при отруєнні формальдегідом (виділення із об'єкта та дослідження дистиляту).
110. Виділення тетраетилсвинцю із об'єктів дослідження.
111. Реакції виявлення тетраетилсвинцю в дистиляті.
112. Біотрансформація бензолу.
113. Реакції виявлення аніліну в дистиляті.
114. Біотрансформація аніліну.
115. Біотрансформація толуолу.
116. Реакції виявлення етилацетату в дистиляті (за продуктами метаболізму)
117. Біотрансформація етилацетату.
118. Застосування та токсична дія крезолів.
119. Реакції виявлення крезолів у дистиляті.
120. Реакції виявлення етилцелозольву в дистиляті
121. Біотрансформація етилцелозольву.
122. Токсикологічне значення та механізм токсичної дії тетраетилсвинцю.
123. Токсикологічне значення та механізм токсичної дії бензолу.
124. Напрямки і продукти метаболізму хлоралгідрату та надання медичної допомоги при отруєнні цією речовиною.
125. Напрямки і продукти метаболізму чотирихлористого вуглецю та надання медичної допомоги при отруєнні цією речовиною.
126. Напрямки і продукти метаболізму хлороформу та надання медичної допомоги при отруєнні цією речовиною.
127. Напрямки і продукти метаболізму фенолу та надання медичної допомоги при отруєнні цією речовиною.
128. Напрямки і продукти метаболізму синильної кислоти та надання медичної допомоги при отруєнні цією речовиною.
129. Напрямки і продукти метаболізму ізоамілового спирту та надання медичної допомоги при отруєнні цією речовиною.
130. Напрямки і продукти метаболізму ацетатної кислоти та надання медичної допомоги при отруєнні цією речовиною.
131. Напрямки і продукти метаболізму етилового спирту та надання медичної допомоги при отруєнні цією речовиною.
132. Напрямки і продукти метаболізму метилового спирту та надання медичної допомоги при отруєнні цією речовиною.
133. Напрямки і продукти метаболізму етиленгліколю та надання медичної допомоги при отруєнні цією речовиною.
134. Напрямки і продукти метаболізму формальдегіду та надання медичної допомоги при отруєнні цією речовиною.
135. Напрямки і продукти метаболізму ацетону та надання медичної допомоги при отруєнні цією речовиною.
136. Техніка безпеки під час роботи з газовим хроматографом.
137. Фізичні та хімічні процеси, які лежать в основі хроматографічного аналізу.
138. Які види хроматографії застосовуються у хіміко-токсикологічному аналізі.
139. Основні системи і вузли газового хроматографа.

140. Застосування газорідинної хроматографії для аналізу "летких отрут". Типи детекторів, які використовуються в аналізі "летких отрут" методом газорідинної хроматографії.
141. Застосування газорідинної хроматографії для аналізу спиртів. Значення відносного коефіцієнту етанолу в сечі і крові для діагностики алкогольної коми.
142. Групова та індивідуальна ідентифікація "летких" отрут методом газорідинної хроматографії.
143. Принципова схема дослідження біологічних об'єктів на "леткі" отрути при загальному та спрямованому аналізі за допомогою комбінації методів.
144. Вимоги до сорбентів (твердих носіїв) та рідких нерухомих фаз в газорідинній хроматографії.
145. Які гази можуть бути використані в газорідинній хроматографії у якості газу-носія? Вимоги до газу-носія.
146. Підготовка проб речовин до газо-хроматографічного аналізу та способи введення проб у хроматограф.
147. Принцип роботи детекторів по теплопровідності (катарометра) та полум'яно-іонізаційного.
148. Вплив температури, величини струму, природи і швидкості газу-носія на чутливість детектора по теплопровідності.
149. Які параметри використовуються в якісному газо-хроматографічному аналізі? Що таке "виправлені" та "відносні" параметри затримання?"
150. Вплив полярної нерухомиї рідкої фази на параметри затримання речовин різної полярності.
151. Методи ідентифікації невідомих речовин за допомогою газової хроматографії.
152. Вкажіть способи ідентифікації речовин, що базуються на застосуванні стандартних речовин ("метод мітки"), стандартних сумішей ("метод відбитків") і визначення параметрів затримання "похідних".
153. Вкажіть особливості виявлення хлоралгідрату методом парофазового газохроматографічного аналізу.
154. Поясніть механізм впливу електролітів на чутливість методу парофазового аналізу.
155. Яка хімічна реакція лежить в основі паро-фазового газохроматографічного аналізу етанолу та сивушних масел? Написати хімізм реакцій.
156. Принцип розділення та виявлення речовин за допомогою методу газорідинної хроматографії.
157. Вплив природи речовини на чутливість детекторів по теплопровідності та полум'яно-іонізаційного.
158. Залежність параметрів затримання від температури і швидкості газу-носія.
159. Який процес, що проходить в колонці при малій швидкості газу-носія, негативно впливає на результати хроматографування?
160. Який процес, що проходить у колонці при високій швидкості газу-носія негативно відображається на результатах хроматографування?
161. Індекси затримання (індекси Ковача).
162. Які труднощі в ідентифікації летких органічних речовин, які належать до різних гомологічних рядів?
163. Що означають терміни "число теоретичних тарілок", "число ефективних теоретичних тарілок", "висота, еквівалентна теоретичній тарілці" (ВЕТТ), "висота, еквівалентна ефективній теоретичній тарілці" (ВЕЕТТ)? Яку здатність хроматографічної колонки вони характеризують?
164. Залежність роздільної здатності від температури термостата колонок, від процентного вмісту рідкої нерухомиї фази на твердому носії.
165. Чим зумовлена необхідність застосування, при проведенні аналізу, кількох хроматографічних колонок з різною полярністю нерухомиї рідкої фази?
166. Які параметри використовуються в кількісному газо-хроматографічному аналізі?
167. Методи визначення параметрів хроматографічних піків для кількісного газо-хроматографічного аналізу. Розрахунок площ не повністю розділених піків.
168. Вплив методів вимірювання піків на точність аналізу.

169. Кількісний газо-хроматографічний аналіз за методом внутрішнього стандарту.
170. Кількісний газо-хроматографічний аналіз за методом абсолютного калібрування.
171. Кількісний газо-хроматографічний аналіз за методом внутрішньої нормалізації.
172. Кількісний аналіз за методом стандартної добавки.
173. Поправочні коефіцієнти при визначенні етанолу в дистилаті, у крові і в сечі методом газорідної хроматографії.
174. Які сполуки належать до групи “металевих” отрут?
175. Застосування і токсичність сполук барію.
176. Застосування і токсичність сполук свинцю.
177. Застосування і токсичність сполук марганцю.
178. Застосування і токсичність сполук хрому.
179. Застосування і токсичність сполук срібла.
180. Застосування і токсичність сполук міді.
181. Застосування і токсичність сполук цинку.
182. Застосування і токсичність сполук бісмуту.
183. Застосування і токсичність сполук талію.
184. Застосування і токсичність сполук стибію.
185. Застосування і токсичність сполук арсену.
186. Застосування і токсичність сполук ртуті.
187. Які отрутохімікати вміщують неорганічні елементи?
188. Залежність токсичності “металевих” отрут від їх фізичних та хімічних властивостей.
189. Типи зв’язків (іонні, ковалентні тощо), які утворюються при взаємодії “металевих” отрут з білками, пептидами і амінокислотами в організмі. Навести приклади і написати рівняння відповідних реакцій.
190. Що таке мікроелементи і яке вони мають значення при трактуванні результатів дослідження?
191. Як усунути вплив металів, які є складовими організму, на результати виявлення іонів сполук, які викликали отруєння?
192. З якими функціональними групами білкових сполук зв’язується ртуть в організмі?
193. Накопичення в організмі та шляхи виділення “металевих” отрут з організму.
194. Антидоти, які використовуються при отруєннях ртуттю і їх механізм дії.
195. Чому при дослідженні біологічного матеріалу на наявність “металевих отрут” необхідно проводити його мінералізацію?
196. Основні недоліки методів сухого озолення та методів мінералізації біологічного матеріалу кислотами-окислювачами.
197. Навести коротку характеристику методів руйнування біологічного матеріалу сумішшю нітратної та сульфатної кислот; сумішшю нітратної, сульфатної та хлоратної кислот; сульфатною кислотою та пергідролем.
198. Як проводиться мінералізація сумішшю нітратної і сульфатної кислот? Детально пояснити всі етапи руйнування.
199. Як можна визначити коли відбулася повна мінералізація біологічного матеріалу?
200. Для чого і при допомозі яких речовин проводиться денітрація мінералізату? Написати рівняння реакцій.
201. Як можна перевірити повноту проведення денітрації? Навести хімізм реакції.
202. Яких правил техніки безпеки необхідно дотримуватись при руйнуванні біологічного матеріалу кислотами-окислювачами?
203. Яких правил безпеки необхідно дотримуватись при виконанні реакції Марша, щоб не стався вибух?
204. Які продукти утворюються при руйнуванні білкових речовин після деструкції та мінералізації?
205. Суть методу деструкції і для чого вона проводиться?
206. Які продукти утворюються при руйнуванні білкових речовин після деструкції та повної мінералізації?

207. Вимоги до чутливості реакцій, які використовуються в хіміко-токсикологічному аналізі. Чи завжди є необхідність у використанні високочутливих реакцій?
208. Умови утворення дитизонатів металів. Навести приклади.
209. Комплексні сполуки та іонні асоціати в хіміко-токсикологічному аналізі.
210. Систематичний хід аналізу мінералізату на наявність “металевих” отрут і його недоліки.
211. Дробний метод (метод поокремого дослідження) аналізу мінералізату.
212. Які органічні реактиви використовуються в хіміко-токсикологічному аналізі для виявлення “металевих” отрут?
213. Для чого використовуються реакції маскування і які реактиви для цього застосовуються? Написати рівняння реакцій.
214. У чому полягає демаскування іонів? Наведіть приклади.
215. Які реакції застосовуються в хіміко-токсикологічному аналізі для виявлення “металевих” отрут?
216. Які “металеві” отрути можуть міститися у вигляді осадів у рідкій фазі мінералізатів?
217. Як можна відділити сульфат барію від свинцю сульфату?
218. Способи перетворення барію сульфату у розчинні сполуки.
219. Які метали можуть заважати виявленню катіонів свинцю та барію?
220. Як потрібно трактувати позитивний результат реакції окислення калію перйодатом і негативний результат окислення амонію персульфатом при дослідженні мінералізату на марганець? Напишіть рівняння цих реакцій.
221. Чому реакції на іон марганцю проводять в присутності натрію дигідрофосфату?
222. До якої валентності необхідно окислити хром перед проведенням реакцій його виявлення у мінералізаті.
223. В яких випадках необхідно проводити дослідження осаду на наявність іонів хрому?
224. Умови утворення і екстракції дитизонатів ртуті, срібла, цинку?
225. Як відрізнити арсен від стибію при дослідженні мінералізату за допомогою апарата Марша?
226. Напишіть хімізм реакції, який лежить в основі ізолювання міді із мінералізату.
227. Чому при виявленні цинку в мінералізаті до реакційної суміші необхідно додавати розчини тіосечовини або натрію тіосульфату?
228. Виявлення катіонів свинцю у мінералізаті. Навести схему аналізу і хімізм реакцій.
229. Виявлення катіонів барію у мінералізаті. Навести схему аналізу і хімізм реакцій.
230. Які реакції застосовуються в хіміко-токсикологічному аналізі для виявлення марганцю? Напишіть рівняння цих реакцій.
231. Які реакції застосовуються в хіміко-токсикологічному аналізі для виявлення хрому? Напишіть рівняння цих реакцій.
232. Які реакції застосовуються в хіміко-токсикологічному аналізі для виявлення срібла? Напишіть рівняння цих реакцій.
233. Які реакції застосовуються в хіміко-токсикологічному аналізі для виявлення міді? Напишіть рівняння цих реакцій.
234. Які реакції застосовуються в хіміко-токсикологічному аналізі для виявлення цинку? Напишіть рівняння цих реакцій.
235. Які реакції застосовуються в хіміко-токсикологічному аналізі для виявлення бісмуту? Напишіть рівняння цих реакцій.
236. Які реакції застосовуються в хіміко-токсикологічному аналізі для виявлення талію? Напишіть рівняння цих реакцій.
237. Які реакції застосовуються в хіміко-токсикологічному аналізі для виявлення стибію? Напишіть рівняння цих реакцій.
238. Які реакції застосовуються в хіміко-токсикологічному аналізі для виявлення арсену? Напишіть рівняння цих реакцій.
239. Які реакції застосовуються в хіміко-токсикологічному аналізі для виявлення ртуті? Напишіть рівняння цих реакцій.
240. Які органічні реактиви використовуються в хіміко-токсикологічному аналізі для та кількісного визначення “металевих” отрут?

241. Методи кількісного визначення ртуті в деструктаті.
242. На якій реакції базується фотоколориметричний метод кількісного визначення ртуті? Напишіть хімізм реакції.
243. На якій реакції базується фотоколориметричний метод кількісного визначення марганцю?
244. Методи кількісного визначення міді в мінералізаті.
245. Методи кількісного визначення марганцю в мінералізаті.
246. Методи кількісного визначення талію в мінералізаті.
247. Методи кількісного визначення барію в мінералізаті.
248. Методи кількісного визначення свинцю в мінералізаті.
249. Методи кількісного визначення цинку в мінералізаті.
250. Методи кількісного визначення срібла в мінералізаті.
251. Методи кількісного визначення бісмуту в мінералізаті.
252. Методи кількісного визначення хрому в мінералізаті.
253. Методи кількісного визначення стибію в мінералізаті.
254. Наведіть схему дослідження біологічного матеріалу на наявність дихлоретану і хрому.
255. Наведіть схему дослідження біологічного матеріалу на наявність марганцю і хлороформу.
256. Наведіть схему дослідження біологічного матеріалу на наявність арсену і етанолу.
257. Наведіть схему дослідження біологічного матеріалу на наявність формальдегіду і талію.
258. Наведіть схему дослідження 100 г біологічного матеріалу (мінімальна кількість об'єкту для одного дослідження) на наявність хлоралгідрату і свинцю.
259. Наведіть схему дослідження біологічного матеріалу на наявність дихлоретану і талію.
260. Наведіть схему дослідження біологічного матеріалу на наявність етанолу і міді.
261. Наведіть схему дослідження біологічного матеріалу на наявність ізоамілового спирту і ртуті.
262. Наведіть схему дослідження біологічного матеріалу на наявність метилового спирту і бісмуту.
263. Наведіть схему дослідження біологічного матеріалу на наявність тетрахлорметану і стибію.
264. Наведіть схему дослідження 100 г біологічного матеріалу (мінімальна кількість об'єкту для одного дослідження) на наявність ацетатної кислоти і срібла.
265. Наведіть схему дослідження 100 г біологічного матеріалу (мінімальна кількість об'єкту для одного дослідження) на наявність синильної кислоти і талію.
266. Наведіть схему дослідження біологічного матеріалу на наявність метилового спирту і свинцю.
267. Наведіть схему дослідження 100 г біологічного матеріалу) на наявність барію і тетраетилсвинцю.
268. Наведіть схему дослідження 100 г біологічного матеріалу (мінімальна кількість об'єкту для одного дослідження) на наявність хрому і етиленгліколю.
269. Наведіть схему дослідження 100 г біологічного матеріалу на наявність формальдегіду і ртуті.
270. В скеруванні вказано "...підозра на отруєння сулемою". Наведіть схему дослідження біологічного матеріалу.
271. В скеруванні вказано "...підозра на отруєння антифризом". Наведіть схему дослідження біологічного матеріалу.
272. В скеруванні вказано "...підозра на отруєння карболовою кислотою". Наведіть схему дослідження біологічного матеріалу.
273. Наведіть схему дослідження біологічного матеріалу на наявність метанолу в присутності формальдегіду.
274. Наведіть схему дослідження біологічного матеріалу на наявність формальдегіду в присутності метанолу.
275. Наведіть схему дослідження біологічного матеріалу на наявність ацетону в присутності метанолу.
276. Наведіть схему дослідження біологічного матеріалу на наявність хлороформу в присутності ацетатної кислоти.
277. Наведіть схему дослідження біологічного матеріалу на наявність тетрахлорметану в присутності етанолу.



278. Наведіть схему дослідження біологічного матеріалу на наявність формальдегіду в присутності хлоралгідрату.
279. Наведіть схему дослідження біологічного матеріалу на наявність етанолу в присутності метанолу.
280. Наведіть схему дослідження біологічного матеріалу на наявність дихлоретану в присутності етиленгліколю.
281. Наведіть схему дослідження біологічного матеріалу на наявність ацетатної кислоти в присутності тетрахлорметану.
282. Група отруйних речовин, що потребують особливих методів виділення (фториди, кремнійфториди, бром, йод). Фізико-хімічні властивості, токсикологічна характеристика, отруєння та надання допомоги.
283. Методи виділення сполук фтору, броду, йоду.
284. Методи виявлення та кількісного визначення фторидів, бромідів, йодидів.
285. Особливості виявлення фтору у фторорганічних сполуках (фреони). Оцінка результатів аналізу.
286. Група отруйних речовин, що визначаються безпосередньо в біологічному матеріалі - чадний газ (СО, карбон(II) оксид, оксид карбону(II) чи монооксид карбону). Фізико-хімічні властивості, токсикологічна характеристика механізм токсичної дії.
287. Гострі отруєння і класифікація отруєнь чадним газом за ступенем тяжкості.
288. Виявлення карбоксигемоглобіну та карбоксиміоглобіну хімічними, спектроскопічними та спектрофотометричними методами.
289. Кількісне визначення карбоксигемоглобіну та карбоксиміоглобіну спектрофотометричним та спектроскопічним методами. Методи природної та штучної детоксикації організму при гострих отруєннях чадним газом.
290. Чадний газ (хімічні та фізичні властивості, токсичність). Шляхи проникнення оксиду вуглецю (II) в організм при отруєннях.
291. Взаємодія оксиду вуглецю (II) з гемоглобіном. Фактори та механізми токсичності.
292. Гемоглобін і його роль в організмі. Дезоксигемоглобін, оксигемоглобін і метгемоглобін і як вони взаємодіють з оксидом вуглецю (II).
293. Як корелюється вміст карбоксигемоглобіну із вмістом метгемоглобіну?
294. Симптоматика при отруєнні оксидом вуглецю в залежності від кількісного вмісту карбоксигемоглобіну у крові людини.
295. Методи аналізу за допомогою яких можна виявити карбоксигемоглобін у крові.
296. На чому базується виявлення карбоксигемоглобіну у крові за допомогою хімічних реакцій?
297. Кількісне визначення карбоксигемоглобіну у крові за допомогою методу УФ-спектрофотометрії.

## Контрольна робота № 2

1. З якою метою проводять очищення витяжок, одержаних з біологічного матеріалу, при їх хіміко-токсикологічному аналізі на "лікарські отрути"?
2. Назвіть існуючі методи очищення витяжок. Які з них найбільш часто використовуються при хіміко-токсикологічному дослідженні "лікарських отрут"?
3. Сформулюйте принципи і дайте оцінку ефективності таким методам очищення:
  - а) екстракційному;
  - б) хроматографія в тонкому шарі сорбенту;
  - в) гель-хроматографії;
  - г) перегонці;
  - д) дистиляції з водяною парою;
  - е) діалізу;
  - є) електрофорезу;
  - ж) поєднанню екстракційного методу з методом тонкошарової хроматографії.
4. Покажіть на прикладах, для яких отрут застосовується, або можливе застосування методу очищення від супутніх речовин за допомогою:
  - а) гель-хроматографії;

- б) перегонки;
  - в) екстракції;
  - г) дистиляції з водяною парою.
5. Назвіть методи концентрування витяжок, що містять “лікарські отрути”.
  6. Для яких біологічних об’єктів є найбільш прийнятним метод концентрування отрут за допомогою адсорбції?
  7. Покажіть існування трьох таутомерних форм похідних барбітурової кислоти залежно від рН середовища.
  8. На якій властивості похідних барбітурової кислоти базується реакція утворення кислотної форми?
  9. На якій властивості барбітурової кислоти базується реакція забарвлення з солями кобальту? Дайте оцінку специфічності і чутливості цієї реакції при хіміко-токсикологічних дослідженнях?
  10. Назвіть реактиви для виконання мікрокристалоскопічних випробувань на барбітурати. Дайте оцінку чутливості і специфічності цих випробувань?
  11. Які фактори враховують при виборі біологічних об’єктів для хіміко-токсикологічних досліджень барбітуратів?
  12. Які “лікарські отрути” досліджують в “кислій” хлороформній витяжці?
  13. Назвіть методи визначення “лікарських” отрут, які використовують при хіміко-токсикологічних дослідженнях.
  14. Сформулюйте принципи і дайте порівняльну оцінку специфічності і чутливості таким методам:
    - а) хімічному;
    - б) спектральному в УФ-ділянці;
    - в) ТШХ (тонкошарова хроматографія);
    - г) ВЕРХ (високоєфективна рідинна хроматографія) ;
    - д) ГРХ (газорідинна хроматографія) ;
    - е) флуоресцентному;
    - є) мас-спектрометрії;
    - ж) електрофорезу на папері;
    - з) імуноферментному.
  15. Посніть поняття “скринінг” і особливості “ТШХ-скринінгу” при проведенні неспрямованого хіміко-токсикологічного дослідження.
  16. Дайте оцінку результатам “ТШХ-скринінгу”. Покажіть, які системи і проявники використовують при “ТШХ-скринінгу” речовин кислотного і слабоосновного характеру.
  17. Поясніть поведінку барбітуратів в УФ-ділянці спектру залежно від рН середовища.
  18. Назвіть загальну, кольорову чутливу реакцію на барбітурати, запишіть її хімізм.
  19. Назвіть реактиви, які дають кристалічні осадки з барбітуратами.
  20. Дайте оцінку чутливості і специфічності мікрокристалоскопічних досліджень.
  21. Зазначте основні закономірності поведінки барбітуратів в організмі: розподіл, накопичення, метаболізм, шляхи виведення.
  22. Охарактеризуйте зберігання барбітуратів в організмі і трупі. Назвіть смертельні дози барбітуратів?
  23. Назвіть речовини основного характеру, що мають хіміко-токсикологічне значення.
  24. Зазначте отрути з яскраво вираженими основними властивостями.
  25. Зазначте отрути основного характеру, солі яких здатні гідролізуватись (недостатньо стійкі).
  26. З якого методу починають дослідження “лужної” хлороформної витяжки при ненаправленому аналізі?
  27. Які системи і проявники використовуються на 1-му етапі “ТШХ-скринінгу” “лужної” хлороформної витяжки?
  28. Які проявники хроматограм є загальними для всіх речовин основного характеру?

29. Назвіть і охарактеризуйте 3-4 реактиви загального осадження алкалоїдів. Дайте оцінку чутливості і специфічності цим реакціям.
30. Вкажіть особливості виконання реакцій на алкалоїди.
31. Наведіть приклади реактивів для кольорових реакцій на алкалоїди. Дайте оцінку чутливості і специфічності цим реакціям.
32. Зазначте особливості виконання кольорових реакції на алкалоїди.
33. Які “лікарські” отрути можуть давати реакцію Віталі-Морена? Що спільного в хімічній будові названих реактивів?
34. Які алкалоїди можна виявити в екстрактах з біологічного матеріалу за допомогою фармакологічних випробувань?
35. Яка група алкалоїдів реагує з реактивом Маркі?
36. Наведіть приклади хромофорних угруповань, які зумовлюють поглинання “лікарських” отрут в УФ-спектрі.
37. Назвіть хромофорні угруповання в молекулі морфіну.
38. Назвіть приклади речовин основного характеру, спектральна характеристика яких в УФ-ділянці не змінюється залежно від рН –середовища.
39. Назвіть приклади речовин основного характеру, спектральна характеристика яких в УФ-області змінюється залежно від рН середовища.
40. Назвіть приклади речовин основного характеру, які не мають характерного поглинання в УФ-області. Поясніть з чим це пов’язано?
41. Які алкалоїди мають вторинну аміногрупу? Назвіть найчутливішу реакцію на названі алкалоїди.
42. Складіть схему дослідження “лужної” хлороформної витяжки на невідому отруту.

a) Атропін	k) Новокаїн
b) Аміназин	l) Ефедрин
c) наркотин	m) Кодеїн
d) Нозепам	n) фтывазид
e) Хінін	o) дипразин
f) Хлордіазепоксид	p) нітразепам
g) Ізоніазид	q) наркотин
h) Галоперидол	r) марихуани
i) Морфін	s) метадон
j) Папаверин	

43. Напишіть загальну структурну формулу “лікарських отрут”, похідних 1,4- бензодіазепіну, фенотіазину, п-амінобензойної кислоти, піразолону.
44. Зазначте розчинність у воді та органічних розчинниках “лікарських отрут”, похідних 1,4- бензодіазепіну, фенотіазину, п-амінобензойної кислоти, піразолону.
45. Зазначте вибіркочу токсичну дію і смертельні дози похідних 1,4-бензодіазепіну, фенотіазину, п-амінобензойної кислоти, піразолону.
46. Розподіл в організмі: хлордіазепоксиду, аміназину, новокаїну, анальгін.
47. Назвіть метаболіти, які становлять практичний інтерес для хіміко-токсикологічного дослідження об’єктів на: нітразепам, новокаїн, анальгін,
48. Назвіть і запишіть хімізм реакції виявлення первинної аміногрупи в “лікарських отрутах” і в метаболітах.
49. За допомогою якої реакції і чому можна відрізнити діазепам від оксазепаму?
50. На якій властивості похідних фенотіазину базуються їх реакції виявлення?
51. Зазначте поведінку нітразепаму в УФ-ділянці спектру залежно від рН середовища.
52. Як поводить себе в УФ-ділянці спектру аміназин і чому?
53. На судово-хімічне дослідження надійшли органи трупа, що знаходяться на стадії гнилісних змін:
  - a) Назвіть методи ізолювання алкалоїдів, що застосовують для вказаних об’єктів.
  - b) Назвіть найбільш ефективні методи очистки витяжок, одержаних з названих об’єктів.

54. Запропонуйте схему дослідження очищених витяжок з біологічного матеріалу на морфін, використовуючи хроматографічні, хімічні і спектральні методи. Поясніть свій вибір схеми аналізу.
55. У хіміко-токсикологічну лабораторію токсикологічного центру доставили сечу і кров дитини з клінічними ознаками отруєння аміназином. Підтвердіть діагноз, використовуючи експресні методи дослідження.
56. Розділіть морфін і кодеїн, виділені з біологічного матеріалу, використовуючи екстракційні методи.
57. Проведіть експресне дослідження опіатів у сечі наркоманів (назвіть метод і дайте пояснення своєму вибору).
58. Виберіть найбільш ефективний метод ізолювання барбітуратів з органів трупа.
59. Запропонуйте найбільш чутливий і специфічний метод кількісного визначення барбітуратів.
60. Як можна прогнозувати значення рН витяжок при екстракції отрут органічними розчинниками?
61. На стадії екстракції отрут з витяжок після підлучення утворилася стійка емульсія. Запропонуйте методи руйнування емульсії.
62. За яким основним метаболітом слід досліджувати анальгін у кислих водних витяжках, одержаних із органів трупа?
63. Яким розчинником проводять екстракцію морфіну з лужної витяжки ефіром, хлороформом, сумішшю хлороформу з етанолом (9:1)? Поясніть свій вибір.
64. При дослідженні сечі наркомана на фентаніл імуноферментним методом одержано позитивний результат. Чи досить цього, щоб запевнити, що отруєння було саме вказаною речовиною? Дайте пояснення відповіді.
65. В яких умовах необхідно проводити хіміко-токсикологічний аналіз на похідні фенотіазину, враховуючи їх хімічні властивості?
66. При дослідженні витяжок з біологічного матеріалу на амінобензофенони одержано негативний результат. Чи слід проводити аналіз на нітразепам? Поясніть відповідь. Наведіть формули.
67. Яку фізичну властивість основи ефедрину необхідно врахувати, щоб не втратити отруту при екстракції алкалоїду з підлученої витяжки органічним розчинником?
68. Зазначте напрямки лабораторного експрес-аналізу біологічних рідин живих осіб при гострих інтоксикаціях.
69. Назвіть мету і особливості хіміко-токсикологічного аналізу біологічних рідин при гострих інтоксикаціях.
70. Перерахуйте методи, придатні для хіміко-токсикологічного аналізу “лікарських отрут” на рівні терапевтичних доз.
71. Сформулюйте принцип імуноферментного методу аналізу і запропонуйте його схему (етапи).
72. Дайте оцінку чутливості, специфічності і точності імуноферментного методу аналізу.
73. Накресліть калібрувальний графік для визначення отрут імуноферментним методом.
74. На якій реакції заснована попередня проба на барбітурати в екстрактах з сечі живих осіб?
75. На якій реакції заснована попередня проба на похідні 1,4-бензодіазепіну в екстрактах з сечі і крові живих осіб?
76. На якій реакції основана попередня проба на похідні фенотіазину в екстрактах з сечі і крові живих осіб?
77. Для яких “лікарських отрут” використовується метод ГРХ при дослідженні біологічних рідин?
78. Розподіл пестицидів на групи залежно від їхньої хімічної будови.
79. Роль вітчизняних і зарубіжних вчених в розробці способів одержання і аналізу пестицидів.
80. Основні класифікації пестицидів.
81. Основні вимоги, які ставляться до хімічних засобів захисту рослин (гігієнічні і промислові).
82. Правила перевезення, зберігання, відпуску і використання отрутохімікатів і гербіцидів.

83. Основні правила використання гербіцидів і отрутохімікатів в сільськогосподарському виробництві і побуті.
84. Техніка безпеки при використанні отрутохімікатів у побуті.
85. Фізичні і хімічні властивості пестицидів – ефірів кислот фосфору і карбамінової кислоти і шляхи проникнення їх в організм.
86. Механізм токсичної дії ФОП (фосфорорганічних пестицидів) на організм людей і тварин.
87. Токсикологічні властивості ФОП.
88. Біотрансформація ФОП в організмі людей і тварин і шляхи виведення їх із організму.
89. Способи виділення ФОП та карбамінатів із біологічного матеріалу і рідин організму.
90. Від чого залежить вибір екстрагентів, які застосовуються для виділення пестицидів?
91. Методи , які використовують для очищення витяжок , які містять пестициди.
92. Властивості жирів і восків на яких базується очищення від них витяжок з біологічного матеріалу.
93. Раціональний метод очищення витяжок від білків.
94. Методи концентрування витяжок, які вміщують пестициди.
95. Принцип біологічної проби на ФОП і оцінка специфічності і чутливості проби.
96. Дайте порівняльну характеристику різних методів виявлення ФОП (фосфорорганічних пестицидів) та ХОП (хлорорганічних пестицидів).
97. Методи кількісного визначення пестицидів.
98. Назвіть принципи та дайте оцінку чутливості та специфічності методів кількісного визначення ФОП.
99. Дайте порівняльну оцінку методам кількісного визначення ФОП.
100. Дайте порівняльну оцінку методам кількісного визначення ХОП.
101. Методи кількісного визначення севину. Порівняйте їх за специфічністю та чутливістю.
102. Холінестеразний метод виявлення ФОП і карбамінатів у витяжках із біологічного матеріалу і рідин організму.
103. Виявлення фосфору і фосфорорганічних речовин за продуктами мінералізації.
104. Хроматографічні методи виявлення ФОП і карбамінатів у витяжках із біологічного матеріалу.
105. Залежність токсичності ФОП для теплокровних від хімічної будови і структури молекули.
106. Біотрансформація ФОП в організмі людей і тварин і характеристика токсичних властивостей їх метаболітів.
107. Характеристика основних способів визначення ФОП у витяжках із біологічного матеріалу.
108. Механізм токсичної дії пестицидів.
109. Основні напрямки метаболізму хлорофосу, дихлорофосу.
110. Основні напрямки метаболізму карбофосу, фосфаміду.
111. Основні напрямки метаболізму метафосу.
112. Основні напрямки метаболізму ціодрину, хлорпіріфосу.
113. Виявлення фосфорилюючої (алкілюючої) активності ФОП (реакція з 4-(п-нітробензил)-піридином).
114. Виявлення ФОП хромато-ензимним методом.
115. Виявлення активних функціональних груп ФОП та продуктів гідролізу.
116. Виявлення і визначення ФОП методом газорідинної хроматографії.
117. Виявлення ФОП за реакцією Шенемана.
118. Виявлення похідних тіо- і дитіофосфорних кислот.
119. Вкажіть реактиви і способи виявлення ФОП на хроматограмах.
120. Вкажіть методи визначення активності холінестерази та залежність симптомів отруєння від ступеня її інактивації.
121. Приведіть основні лабораторні методи діагностики гострих отруень ФОП та загальні на цю групу пестицидів.
122. Кінетика виведення ФОП із організму.

123. Механізм дії і біотрансформація пестицидів – похідних карбамінової і дитіокарбамінової кислот в організмі людей і тварин.
124. Способи виявлення і визначення похідних карбамінової і дитіокарбамінової кислот у витяжках із біологічного матеріалу.
125. Фізичні і хімічні властивості пестицидів – похідних 2,4-дихлорфеноксиацетатної кислоти, їх токсичність і застосування.
126. Характеристика основних способів і реакцій, які використовуються для виявлення і визначення похідних 2,4- дихлорфеноксилкарбонічних кислот.
127. Токсикологічна характеристика, токсикокінетика і хіміко-токсикологічний аналіз хлорвмісних похідних аліфатичних вуглеводнів.
128. Токсикологічна характеристика, токсикокінетика і хіміко-токсикологічний аналіз похідних хлорвмісних карбонічних кислот аліфатичного ряду.
129. Токсикологічна характеристика, токсикокінетика і хіміко-токсикологічний аналіз хлорвмісних похідних аліциклічного ряду.
130. Токсикологічна характеристика, токсикокінетика хлорвмісних похідних циклічних карбонічних кислот.
131. Токсикологічна характеристика, токсикокінетика і хіміко-токсикологічний аналіз хлорвмісних похідних ароматичних вуглеводнів.
132. Токсикологічна характеристика, токсикокінетика і хіміко-токсикологічний аналіз хлорвмісних похідних карбонічних кислот аліфатичного ряду
133. Токсикологічна характеристика, токсикокінетика і хіміко-токсикологічний аналіз хлорвмісних похідних арилкарбонічних і арилоксифенілкарбонічних кислот.
134. Токсикологічна характеристика, токсикокінетика і хіміко-токсикологічний аналіз хлорвмісних похідних феноксималярної і феноксипропіонової кислот.
135. Токсикологічна характеристика, токсикокінетика і хіміко-токсикологічний аналіз 2,4-Д.
136. Методи ідентифікації хлорвмісних отрутохімікатів.
137. Основні напрямки метаболізму і виявлення у витяжках похідних 2,4-дихлорфеноксиоцтових кислот.
138. Основні напрямки метаболізму і виявлення ДДТ.
139. Фізичні і хімічні властивості, токсикологічна характеристика і шляхи проникнення ртутьорганічних отрутохімікатів в організм людей і тварин.
140. Методи виявлення ртутьорганічних пестицидів.
141. Методи визначення ртутьорганічних пестицидів.
142. Метод виділення летких пестицидів із об'єктів дослідження.
143. На яких властивостях жирів і восків основане очищення від них витяжок із біологічного матеріалу.
144. Методи концентрування екстрактів, які містять пестициди
145. Охарактеризуйте методи кількісного визначення пестицидів.
146. Вкажіть за якими функціональними групами і атомами можна провести аналіз етилмеркурхлориду.
147. Фізичні і хімічні властивості і токсикологічна характеристика пестицидів – похідних фенолу і нітрофенолу.
148. Токсикологічна характеристика, токсикокінетика і хіміко-токсикологічний аналіз пестицидів похідних :
  - А) багатоатомних спиртів (гліфтор);
  - Б) хлорацетаніліну;
  - В) симетричного триазину;
  - Г) кумарину;
  - Д) циклопропанкарбонічної кислоти.
149. Вплив біотрансформації на токсичність ФОП.
150. Методи ідентифікації і кількісного визначення пестицидів – похідних фенолу і нітрофенолу.

151. Збереження у внутрішньому середовищі і шляхи перетворення пестицидів – похідних феноксиалкілкарбонових кислот.
152. Збереженість у внутрішньому середовищі і нормативні терміни “витримання” при використанні фосфорорганічних пестицидів.
153. Шляхи проникнення ртутьорганічних пестицидів в організм і правила профілактики отруєння людей і тварин.
154. Пестициди – похідні сечовини і тіосечовини, їх аналіз, токсичність і збереженість в об’єктах зовнішнього середовища.
155. Гранично допустимі концентрації пестицидів у навколишньому середовищі і продуктах харчування.
156. Шляхи реалізації харчових продуктів, які вміщують залишки отрутохімікатів, які перевищують допустимі залишкові концентрації.
157. Способи детоксикації організму при отруєнні ФОП.
158. Фармакологічні антидоти, які використовуються при отруєнні ФОП.
159. Вплив природи досліджуваної речовини, сорбенту і системи розчинників на величину  $R_f$ .
160. Вплив рН середовища на ізолювання із біологічного матеріалу речовин основного, нейтрального і кислотного характеру.
161. Яке значення в хіміко-токсикологічному аналізі приділяється реакціям осадження, мікрокристалоскопічним реакціям, методу хроматографії в тонкому шарі сорбенту і УФ-спектроскопії?
162. Способи осадження білків.
163. Способи очистки витяжки при виділенні отруйних речовин із біологічного матеріалу підкисленою водою.
164. Значення рН середовища на першому, другому і третьому етапах виділення речовин із біологічного матеріалу.
165. Роль електролітів на другому і третьому етапах виділення речовин із біологічного матеріалу.
166. Вплив рН середовища і електролітів на ступінь екстракції речовин із водних розчинів органічними розчинниками.
167. Місцева і загальна токсична дія отруйних речовин (ксенобіотиків).
168. Охарактеризуйте і дайте визначення поняттю (рецептор токсичності).
169. Механізми токсичної дії.
170. Охарактеризуйте механізми інактивації ферменту.
171. Основні фактори, які визначають розвиток отруєння (важкість).
172. Фактори і механізми впливу на виявлення токсичності ксенобіотиків.
173. Фактори впливу на ступінь зв’язування ксенобіотиків білками.
174. Вплив маси тіла на проявлення токсичності.
175. Вплив фізичних навантажень на проявлення токсичності.
176. Вплив віку на зміну токсичності ксенобіотиків.
177. Інтерференція – взаємодія ліків і отрут.
178. Синергічна і антагоністична інтерференція ліків.
179. Як можна пришвидшити або сповільнити виведення отруйних речовин (ксенобіотиків) з організму.
180. Синдроми фізичної та хімічної залежності від наркотичних речовин.
181. Дати визначення термінів “наркотик”, “наркоманія”, “токсикоманія”.
182. Реакції і методи виявлення похідних ізонікотинової кислоти (ізоніазид).
183. Залежність величин  $R_f$  від природи радикалів і функціональних груп у молекулах досліджуваних речовин.
184. Фармакокінетика і метаболізм амідопіріну, анальгіну. Симптоми при отруєнні та схема хіміко-токсикологічного аналізу.
185. Реакції слабкоосновних алкалоїдів – стрихніну, бруцину. Значення результатів реакцій для висновку про виявлення вказаних алкалоїдів.

186. Реакції і методи виявлення кокаїну.
187. Вплив різних факторів на ступінь ізолювання алкалоїдів і інших азотистих сполук із біологічного матеріалу.
188. Складіть обґрунтовану схему хіміко-токсикологічного дослідження “кислої” хлороформної витяжки.
189. Складіть схему аналізу біологічно активного матеріалу для доказу отруєння опієм.
190. Застосування, токсикологічні властивості, методи виділення із біологічного матеріалу і виявлення у витяжках похідних фенотіазину.
191. Залежність величини Rf досліджуваних речовин від полярності розчинників, які входять до складу системи.
192. Характеристика та аналіз отрут природного походження. Рослинні отрути (фітотоксини) – рицин, нікотин, стрихнін, скополамін тощо.
193. Отрути тваринного походження (зоотоксини) – тетродотоксин. Характеристика та аналіз.
194. Отрути шляпкових грибів та їх класифікації. Механізми токсичної дії та клінічна симптоматика отруєння при вживанні отруйних грибів (бліда поганка, червоний мухомор, несправжні опеньки, несправжні сморчки) та умовно їстівних грибів (сморчки, строчки, свинушки, вовнянки, сиріжки).
195. Методи виділення із об’єктів дослідження та хіміко-токсикологічного аналізу отрут шляпкових грибів. Діагностика, невідкладна допомога, антидотна та симптоматична терапія при отруєннях грибами.
196. Отрути природного походження, які потребують спеціальних методів виділення із об’єктів дослідження: токсини нижчих грибів чи грибоквих отрут (мікотоксини), токсини водоростей (альготоксини) та мікробні токсини.
197. Особливості експрес-аналізу біологічних рідин при гострих отруєннях: направленість аналізу, особливості виділення лікарських речовин з біологічних рідин, вимоги щодо чутливості та специфічності аналітичних методів, що використовуються в ході аналізу.
198. Експрес-аналіз гострих інтоксикацій барбітуратами. Механізм токсичної дії при гострих отруєннях барбітуратами (тривалої дії: барбітал, фенобарбітал, барбітал-натрій). Токсикокінетика (шляхи проникнення в організм, розподіл в організмі, напрямки метаболізму, шляхи виведення з організму). Попередні проби для лабораторної експрес – діагностики гострих отруєнь.
199. Експрес-аналіз гострих інтоксикацій барбітуратами. Механізм токсичної дії при гострих отруєннях барбітуратами середньої тривалості: барбаміл, циклобарбітал, етамінал-натрій; короткої дії: гексобарбітал. Токсикокінетика (шляхи проникнення в організм, розподіл в організмі, напрямки метаболізму, шляхи виведення з організму). Попередні проби для лабораторної експрес – діагностики гострих отруєнь.
200. Аналіз похідних барбітурової кислоти в біологічних рідинах методом газорідинної хроматографії (ГРХ). Інтерпретація результатів проведеної лабораторної експрес-діагностики отруєння похідними барбітурової кислоти. Перша медична допомога та засоби антидотної терапії при гострому отруєнні барбітуратами.
201. Експрес-аналіз гострих інтоксикацій похідними 1,4-бензодіазепіну. Фармакодинаміка та фармакокінетика. Напрямок метаболізму похідних 1,4-бензодіазепіну. Попередні проби для виявлення похідних 1,4-бензодіазепіну у крові та сечі при гострих отруєннях.
202. Можливості використання реакції на блоковану ароматичну аміногрупу похідних 1,4-бензодіазепіну з попереднім їх гідролітичним розщепленням до бензофенонів. Кількісне визначення похідних 1,4-бензодіазепіну. Інтерпретація результатів аналізу.
203. Експрес-аналіз гострих інтоксикацій похідними фенотіазину. Токсикологічна характеристика та механізми токсичної дії похідних фенотіазину (аміназин, пропазин, дипразин, левомепромазин, хлорацизин, фторацизин, тіорідазин,). Фармакодинаміка та фармакокінетика. Попередні проби для виявлення похідних фенотіазину у крові та сечі при гострих отруєннях.



204. Експрес-аналіз гострих інтоксикацій опіатами. Токсикологічна характеристика, механізм токсичної дії та клінічна картина гострих отруень алкалоїдами опію та їх синтетичними аналогами (морфін, кодеїн, тебаїн, папаверин, наркотин, етилморфін, героїн). Метаболізм алкалоїдів опію та опіоїдів. Попередні проби для виявлення алкалоїдів опію та їх синтетичних аналогів в біологічних рідинах організму. Висновки та інтерпретація результатів експрес-аналізу гострих інтоксикацій опіатами.
205. Експрес-аналіз гострих інтоксикацій похідними канабіноїдами. Характеристика та хімічний склад канабіноїдів (марихуани, гашишу та гашишної олії). Токсична дія канабіноїдів. Шляхи поступлення канабіноїдів в організм та їх виведення з організму. Основні шляхи метаболізму канабіноїдів.
206. Характеристика об'єктів дослідження при отруєнні канабіноїдами. Дослідження слини і шкіри рук на наявність канабіноїдів. Попередні проби для виявлення канабіноїдів в біологічних рідинах організму.
207. Виділення канабіноїдів із об'єктів дослідження. Виявлення канабіноїдів за допомогою хімічних методів, методу хроматографії в тонкому шарі сорбенту та методу газорідинної хроматографії.

## 10. Методи навчання

У процесі вивчення дисципліни «Токсикологічна та судова хімія» застосовуються такі методи навчання студентів:

*за джерелами знань:*

- словесні – лекція, пояснення, інструктаж;
- наочні – демонстрація, ілюстрація;
- практичні – практична робота, ситуаційні задачі.

*за характером логіки пізнання:*

- аналітичний,
- синтетичний,
- аналітико-синтетичний,
- індуктивний, дедуктивний.

*за рівнем самостійної розумової діяльності:*

- проблемний,
- частково-пошуковий,
- дослідницький.

*за основними етапами процесу:*

формування знань,  
формування умінь та навичок,  
застосування знань,  
узагальнення,  
закріплення,  
перевірка

*за системним підходом:*

стимулювання та мотивація,  
контроль та самоконтроль

## 11. Методи контролю

**Поточний контроль** здійснюється на кожному практичному занятті відповідно до конкретних цілей теми. Контроль знань і рівень засвоєння студентами теоретичного матеріалу, самостійної роботи та рівень набутих умінь і практичних навичок здійснюється на практичних заняттях шляхом усного опитування студентів; шляхом тестового, графічного та письмового контролю; розв'язуванням ситуаційних задач; шляхом оцінювання виконаної практичної

експериментальної роботи, шляхом оцінювання вміння студента правильно трактувати отримані результати досліджень та шляхом оцінювання оформлених протоколів лабораторного заняття.

На кожному практичному занятті студент відповідає на стандартизовані питання з матеріалу поточної теми заняття, на питання лекційного курсу і самостійної роботи, які стосуються поточного заняття. Студент демонструє знання і вміння практичних навичок відповідно до теми практичного заняття.

**Форма проведення поточного контролю під час навчальних занять визначається робочою навчальною програмою дисципліни.**

**Оцінювання контрольної роботи**, що виконується в міжсесійний період студентами заочної форми навчання, проводиться шляхом оцінювання кожного завдання за 4-ри бальною (традиційною) шкалою. Оцінка за контрольну роботу складає середньоарифметичне значення оцінок за кожне завдання контрольної роботи і входить до суми балів за підсумковий контроль з дисципліни. Контрольна робота виконується та оцінюється згідно положення про контрольну роботу. Результати оцінювання відображаються в рецензії на контрольну роботу.

**Формою підсумкового контролю** при вивченні «Токсикологічної та судової хімії» є **іспит**. До підсумкового контролю допускаються студенти, які виконали усі види робіт, передбачені навчальною програмою, відпрацювали усі навчальні заняття та при вивченні модуля набрали кількість балів, вищу за мінімальний рівень.

### **Методика та засоби стандартизованого оцінювання при складанні підсумкового контролю**

#### **Регламент проведення іспиту**

Форма підсумкового контролю стандартизована і включає контроль теоретичної та практичної підготовки.

*Підсумковий контроль* полягає у письмовій відповіді на 5 запитань, які є у кожному екзаменаційному білеті.

Кожне питання письмової відповіді оцінюється - 5 балів – **«відмінно»**

4 бали – **«добре»**

3 бали – **«задовільно»**

0 балів – **«незадовільно»**

**«Відмінно»** – студент логічно, грамотно, вичерпно, глибоко і детально представив матеріал з усіх завдань, правильно написав формули речовин та хімізми реакцій, навів схеми метаболізму речовин, обґрунтував правильність вибору методів судово-токсикологічного аналізу, правильно розв'язав ситуаційні задачі.

**«Добре»** – студент логічно, грамотно по суті дає неповні відповіді на всі теоретичні питання, з незначними помилками у хімічних формулах, хімізмах реакцій та у розрахунках і висновках.

**«Задовільно»** – студент без деталізації відповідає на поставлені теоретичні питання, допускає неточності і неправильні формулювання у відповідях, порушує логічність викладення матеріалу, робить помилки у хімічних формулах розрахунків та у хімізмах реакцій і у ситуаційних задачах.

**«Незадовільно»** – студент допускає суттєві помилки, не висвітлює суті поставленого питання, не відповідає на поставлені завдання.

Оцінка за письмову відповідь на кожне питання у екзаменаційному білеті, де є 5 питань, конвертується згідно шкали, наведеної нижче:

<b>Оцінка</b>	<b>Кількість балів</b>	<b>Максимальна кількість балів</b>	<b>Мінімальна кількість балів</b>
<b>«Відмінно»</b>	<b>16</b>	<b>80 (16 x 5)</b>	
<b>«Добре»</b>	<b>13</b>		

«Задовільно»	10		50 (10 x 5)
«Незадовільно»	0		

**Оцінка за іспит з токсикологічної хімії** є сумою оцінок за відповідь на кожне із 5-ти питань після їх конвертації з 4-бальної у 200-бальну шкалу. Максимальна кількість балів при складанні іспиту дорівнює **80**. Мінімальна кількість балів – **50**.

**12. Поточний контроль** здійснюється під час проведення навчальних занять і має на меті перевірку засвоєння студентами навчального матеріалу. Форми оцінювання поточної навчальної діяльності є стандартизованими і включають контроль теоретичної та практичної підготовки.

**12.1 Оцінювання поточної навчальної діяльності.** На кожному практичному занятті проводиться поточний контроль. Студент відповідає на 10 тестів та 3 теоретичні питання за темою практичного заняття, знання яких необхідні для розуміння поточної теми, питання лекційного курсу і самостійної роботи, які стосуються поточного заняття, демонструє знання і вміння практичних навичок відповідно до теми практичного заняття.

### **Критерії оцінювання**

**I. Поточного контролю.** На кожному занятті проводиться оцінювання рівня знань студентів за 4-ри бальною (національною) шкалою. При цьому враховуються усі види робіт, передбачені програмою дисципліни. Студент отримує оцінку з кожної теми для подальшої конвертації оцінок у бали за багатобальною (200-бальною) шкалою.

#### **Критерії оцінювання тестових завдань.**

**Відмінно («5»).** Студент правильно відповів на 100-90 % тестів формату А.

**Добре («4»).** Студент правильно відповів на 70-89 % тестів формату А.

**Задовільно («3»).** Студент правильно відповів на 50-69% тестів формату А.

**Незадовільно («2»).** Студент відповів на менше, ніж 50 % тестів формату А.

#### **Критерії оцінювання відповідей на теоретичні питання.**

**Відмінно («5»).** Студент правильно, чітко, логічно і повно відповідає на стандартизовані питання поточної теми, включно з питаннями лекційного курсу і самостійної роботи. Тісно пов'язує теорію з практикою і правильно демонструє виконання (знання) практичних навичок. Вільно володіє вивченим матеріалом, вирішує ситуаційні задачі підвищеної складності, володіє методами хіміко-токсикологічного аналізу, вміє правильно інтерпретувати отримані результати проведеного аналізу.

**Добре («4»).** Студент правильно і по-суті відповідає на стандартизовані питання поточної теми, лекційного курсу і самостійної роботи. Демонструє виконання (знання) практичних навичок, правильно використовує теоретичні знання при вирішенні практичних завдань. Вміє вирішувати легкі і середньої складності ситуаційні задачі. Володіє необхідними практичними навиками і прийомами їх виконання в обсязі, що перевищує необхідний мінімум.

**Задовільно («3»).** Студент за допомогою додаткових питань дає неповну відповідь, відповідає на стандартизовані питання поточної теми, лекційного курсу і самостійної роботи. Не може самостійно побудувати чітку, логічну відповідь. Під час відповіді і демонстрації практичних навичок студент робить помилки. Студент вирішує лише найлегші завдання, володіє лише обов'язковим мінімумом методів дослідження.

**Незадовільно («2»).** Студент не знає матеріалу поточної теми, не може побудувати логічну відповідь, не відповідає на додаткові запитання, не розуміє змісту матеріалу. Під час відповіді робить значні, грубі помилки, не може продемонструвати практичних навичок.

**Загальна оцінка** за поточну успішність є середньоарифметичною (СА) величиною суми оцінок за тестовий контроль та за відповіді на питання.

### **Самостійна робота студента.**

Матеріал для самостійної роботи студентів, який передбачений у темі практичного заняття одночасно з аудиторною роботою, оцінюється під час поточного контролю теми на відповідному практичному занятті.

Оцінювання тем, які виносяться на самостійне опрацювання і не входять до тем аудиторних навчальних занять, контролюються під час проведення підсумкових (залікових) занять та іспиту.

### 13. Форма підсумкового контролю.

Формою підсумкового контролю успішності навчання при вивченні «Токсикологічної та судової хімії» у 7-му семестрі є семестровий залік, а у 8-му семестрі є семестровий іспит.

**Семестровий залік** - це форма підсумкового контролю, що полягає в оцінці засвоєння студентом навчального матеріалу з певної дисципліни виключно на підставі результатів виконання ним усіх видів навчальних робіт, передбачених робочою навчальною програмою. Семестровий залік виставляється за результатами поточного контролю.

**Залік з токсикологічної та судової хімії у 7-му семестрі** базується на результатах поточної навчальної діяльності та виражається за двобальною шкалою «**зараховано**» або «**не зараховано**». Для зарахування студент має отримати за поточну навчальну діяльність не менше **72 балів** (тобто 60% від 120 балів - максимальної суми балів з дисципліни).

**Семестровий іспит** – це форма підсумкового контролю засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу з токсикологічної та судової хімії. Студент вважається допущеним до семестрового екзамену з навчальної дисципліни, якщо він відвідав усі передбачені навчальною програмою з дисципліни аудиторні навчальні заняття, виконав усі види робіт, передбачені робочою програмою цієї навчальної дисципліни та при її вивченні впродовж семестру набрав кількість балів, не меншу за мінімальну оцінку - “задовільно” (**72 бали**).

Семестровий екзамен проводиться у письмовій формі у період екзаменаційної сесії, відповідно до розкладу. Форма проведення екзамену є стандартизованою і включає контроль теоретичної та практичної підготовки.

Кожен **екзаменаційний білет** включає 5 завдань. На написання іспиту відводиться 2 год.

**Оцінювання відповідей на питання іспиту наведено у п. 10.**

**Максимальна кількість балів**, яку може набрати студент при складанні іспиту, становить **80**.

**Мінімальна кількість балів** при складанні іспиту – 50.

### 14. Схема нарахування та розподіл балів, які отримують студенти:

**Максимальна кількість балів**, яку може набрати студент за поточну навчальну діяльність становить 120 балів.

**Мінімальна кількість балів**, яку повинен набрати студент за поточну навчальну діяльність у 7-му семестрі становить 72 бали (60% від 120 - максимальної кількості балів).

**Максимальна кількість балів**, яку може набрати студент за поточну навчальну діяльність за 8-ий семестр становить 120 балів.

**Мінімальна кількість балів**, яку може набрати студент за поточну діяльність та 8-му семестрі для допуску до складання **семестрового іспиту** - становить 72 бали.

**Розрахунок кількості балів** проводиться на підставі отриманих студентом оцінок за традиційною 4-ри бальною шкалою під час вивчення дисципліни, шляхом обчислення середнього арифметичного (СА), округленого до двох знаків після коми. Отримана величина конвертується у бали за багатобальною шкалою таким чином:

$$X = \frac{CA \times 200}{5}$$

Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу проводиться за таблицею, наведеною нижче.

**Табл. Перерахунок середньої оцінки з “токсикологічної та судової хімії” за поточну діяльність у багатобальну шкалу.**

4- бальна шкала	200- бальна шкала	4- бальна шкала	200- бальна шкала	4- бальна шкала	200- бальна шкала	4- бальна шкала	200- бальна шкала
5	120	3.37	81	3.91	94	3.37	81
4.95	119	3.33	80	3.87	93	3.33	80
4.91	118	3.29	79	3.83	92	3.29	79
4.87	117	3.25	78	3.79	91	3.25	78
4.83	116	3.2	77	3.74	90	3.2	77
4.79	115	3.16	76	3.7	89	3.16	76
4.75	114	3.12	75	3.66	88	3.12	75
4.7	113	3.08	74	3.62	87	3.08	74
4.66	112	3.04	73	3.58	86	3.04	73
4.62	111	3	72	3.54	85	3	72
4.58	110	Менше 3	Недостатньо	3.49	84	Менше 3	Недостатньо
4.54	109			3.45	83		
4.5	108			3.41	82		

**Самостійна робота студента**, яка виносяться на самостійне опрацювання, але не входять до тем аудиторних навчальних занять, контролюються під час проведення підсумкових (залікових) занять та іспиту.

#### **Кінцеве оцінювання дисципліни “токсикологічна та судова хімія”.**

Спочатку сумують традиційні оцінки поточного контролю за весь курс (за два семестри) і вираховують середньо-арифметичну оцінку, з точністю до другого знака після коми. Вирахувану середньо-арифметичну оцінку переводять у бали за шкалою, наведеною вище. А потім до цих балів додають бали отримані за підсумковий контроль (за іспит). **Сума цих балів (за поточну успішність і за підсумковий контроль) є кінцевою оцінкою за вивчення курсу навчальної дисципліни “токсикологічна та судова хімія”.**

Бали, отримані студентами при кінцевому оцінюванні дисципліни, конвертуються у традиційну 4-ри бальну шкалу за абсолютними критеріями, які наведено нижче у таблиці:

<b>Бали з дисципліни</b>	<b>Оцінка за 4-ри бальною шкалою</b>
Від 170 до 200 балів	5
Від 140 до 169 балів	4
Від 139 балів до мінімальної кількості балів, яку повинен набрати студент	3
Нижче мінімальної кількості балів, яку повинен набрати студент	2

Для визначення оцінки ECTS проводиться ранжування за кількістю балів, отриманих студентом при кінцевому оцінюванні дисципліни.

Ранжування з присвоєнням оцінок „А”, „В”, „С”, „D”, „Е” проводиться для студентів даного курсу, які навчаються за однією спеціальністю і успішно завершили вивчення дисципліни.

Об’єктивність оцінювання навчальної діяльності студентів перевіряється статистичними методами (коефіцієнт кореляції між оцінкою ECTS та оцінкою за національною шкалою).

Конвертація рейтингового балу у шкалу успішності ECTS:

Оцінка ECTS	Статистичний показник
A	Найкращі 10%
B	Наступні 25%
C	Наступні 30%
D	Наступні 25%
E	Останні 10%
F <sub>x</sub>	Повторна здача
F	Обов’язковий повторний курс навчання

Студенти, які одержали оцінки F<sub>x</sub> та F («незадовільно») не вносяться до списку студентів, що ранжуються. Студенти з оцінкою F<sub>x</sub> після перескладання автоматично отримують бал „Е”. При отриманні оцінки F обов’язково потрібно пройти повторний курс навчання.

**Оцінка ECTS у традиційну шкалу не конвертується, оскільки шкала ECTS та чотирибальна шкала незалежні.**

## 15. Методичне забезпечення

Перелік та зміст навчально-методичного забезпечення вивчення дисципліни «Токсикологічна та судова хімія» включає в себе:

- конспект або розширений план лекцій;
- тематичні плани лекцій, практичних занять, самостійної роботи студентів;
- завдання для лабораторних робіт та самостійної роботи студентів;
- питання, задачі, завдання для поточного та підсумкового контролю знань і вмінь студентів, комплексної контрольної роботи, післятестастійного моніторингу набутих знань і вмінь з навчальної дисципліни.

## 16. Рекомендована література

### *Підручники*

1. Крамаренко В.Ф. Токсикологічна хімія. – К.: Вища школа, 1995. – 424 с.
2. Ніженковська І.В., Вельчинська О.В., Кучер М.М. Токсикологічна хімія. – К.: Вища школа, 2011. – 406 с.
3. Аналітична токсикологія : навч. посіб. для студентів вищ. навч. закл. / С. В. Баюрка, В. С. Бондар, С. І. Мерзлікін та ін. – Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2017. — 384 с.
4. Вельчинська О.В., Ніженковська І.В., Токсикологічна хімія. Отруйні речовини і їх біотрансформація. – К.: АДЕФ-Україна, 2015. – 320 с.
5. Токсикологічна хімія харчових продуктів та косметичних засобів: підручник / С.А. Воронов, Ю.Б. Стецишин, Ю.В. Панченко, В.П. Васильєв; за ред. проф. С.А. Воронова. - Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010. - 316 с.
6. Токсикологічна хімія: навч.-метод. посіб. для студентів фармац. ф-ту заочної форми навчання / уклад. О.І.Панасенко [та ін.]. - Запоріжжя : ЗДМУ, 2015. - 235 с.
7. Шевряков М.В. Основи токсикологічної хімії. - Херсон: Олді+, 2020. - 224 с.
8. Бондар В.С., Карпушина С.А., Погосян О.Г. та ін. Токсикологічна хімія в схемах і таблицях. Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. - Х.: Вид-во НФаУ; Золоті сторінки, 2005. - 128 с.

9. Військова токсикологія, радіологія та медичний захист: Підручник / За ред. Ю.М.Скалецького, І.Р. Мисули - Тернопіль: Укрмедкнига. - 2003 р. - 362 с.

### ***Посібники***

1. Болотов В.В., Стадніченко Е.І., Бондар В.С. Посібник до практичних занять з токсикологічної хімії. – Х.: Основа, 1997. – 169 с.
2. Галькевич І.Й, Кучер М.М., Туркевич О.Д. Токсикологічна хімія. Методичні вказівки до лабораторних занять та контрольних робіт. – Львів: ЛНМУ, 2006. – 128 с.
3. Завальнюк А.Х., Кривда Г.Ф., Юхимець І.О. Отрути та отруєння: судово-медичний аспект. – Одеса: Астропринт, 2009. – 256 с.
4. Загальна характеристика токсичних речовин, діагностика і лікування за гострих отруєнь. / Панасенко О.І., Каплаушенко А.Г., Самура Б.А. та ін. – Запоріжжя: Карат, 2011. – 432 с.
5. Токсикологічна хімія в схемах і таблицях: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В.С. Бондар, С.А. Карпушина, О.Г. Погосян та ін. – Х.: Вид-во НФаУ; Золоті сторінки, 2005.– 128 с.
6. Токсикологічна хімія: Конспект лекцій / В.С. Бондар, О.О. Маміна, С.А. Карпушина та ін. – Х.: Вид-во НФаУ, Золоті сторінки, 2002. – 160 с.

### ***Допоміжна література (монографії, довідники, книги, збірники праць тощо)***

1. Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія. – Вінниця. – 2003. – 464 с.
2. Cazes J., Scott R.P.W. Chromatography Theory. - Avon, Connecticut: CRC Press, 2002. - 496 p.
3. Clark`s isolation and identification of drugs. – London: The Pharmaceutical Press, 1986. – 1224 p.
4. Handbook of Toxicology. 2 ed. / Edited by Derelanko M.J., Hollinger\_M.A. - N.W.: CRC Press LLC, 2002 – 1380 p.
5. Lars Hagel, Günter Jagschies, Gail K. Sofer. Handbook of Process Chromatography, Second Edition: Development, Manufacturing, Validation and Economics. - Academic Press, 2007. – 384 p.
6. Poisoning and Drug Overdose. Fifth Edition / Edited by Kent R. Olson. - San Francisco: The McGraw-Hill Companies, 2007. – 1132 p.
7. Randall C. Baselt. Disposition of Toxic Drugs and Chemicals in Man. – California, Foster City; Chemical Toxicology Institute, 2000. – 920 p.
8. Robert I. Grob, Eugene f. Barry. Modern practice of gas chromatography. Fourth edition. New Jersey: John Wiley & Sons, 2004. – P. 1048.
9. Scott R.P.W. Liquid Chromatography column theory. – New York: John Wiley & Sons, 2002. – 212 p.

## **17. Інформаційні ресурси:**

- **бібліотеки**
- **інтернет ресурс**
- **лекційні матеріали**