

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра гістології, цитології, ембріології та патологічної морфології з курсом судової медицини

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи

Едуард БУРЯЧКІВСЬКИЙ

02 вересня 2024 року



РОБОЧА ПРОГРАМА З ДИСЦИПЛІНИ

ТОКСИКОЛОГІЧНА ТА СУДОВА ХІМІЯ

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Галузь знань: 22 «Охорона здоров'я»

Спеціальність: 226 «Фармація, промислова фармація»

Освітньо-професійна програма: «Фармація, промислова фармація»

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Фармація, промислова фармація» підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація» галузі знань 22 «Охорона здоров'я», ухваленою Вченою Радою ОНМедУ (протокол № 10 від 27 червня 2024 року).

Розробники:

Проф. Кривда Г.Ф., доц. Яворський Б.Л., ас. Ларсон Л.М.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри гістології, цитології, ембріології та патологічної морфології з курсом судової медицини
Протокол № 1 від «26» серпня 2024 р.

Завідувач кафедри



Варвара Ситнікова

Погоджено із гарантом ОПП

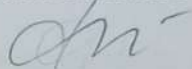


Ліана Унгурян

Схвалено предметною цикловою методичною комісією з фармацевтичних дисциплін ОНМедУ

Протокол № 1 від «30» серпня 2024 р.

Голова предметної циклової методичної комісії з фармацевтичних дисциплін



Наталія Фізор

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри

Протокол № _____ від _____ 20__ р.р.

Завідувач кафедри

(підпис)

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри

Протокол № _____ від _____ 20__ р.р.

Завідувач кафедри

(підпис)

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Загальна кількість: Кредитів – 3,0 Годин – 90 Змістових підрозділів – 1	Галузь знань: 22 «Охорона здоров'я» Спеціальність: 226 «Фармація, промислова фармація» Рівень вищої освіти: другий (магістерський)	Заочна форма навчання
		Обов'язкова
		Рік підготовки: 5
		Семестр: VIII
		Лекції (6 год.)
		Практичні (12 год.)
		Самостійна робота (72 год.)
		Форма підсумкового контролю - диференційний залік

2. Мета та завдання навчальної дисципліни, компетентності, програмні результати навчання

Мета: Опанування здобувачем необхідних знань і на підставі сучасних наукових уявлень сформувати у здобувачів необхідні теоретичні знання в галузі судової і токсикологічної хімії та удосконалення навичок та компетентностей, набутих при вивченні попередніх дисциплін. А також формування у здобувачів хіміко-експертного мислення та виробленню вміння та навичок з методів виділення отруту із об'єктів біологічного походження, а також виявлення та визначення ксенобіотиків і їх метаболітів при проведенні хіміко-токсикологічних чи судово-токсикологічних досліджень.

Завдання:

- Формування знань про предмет, завдання і основні розділи токсикологічної та судової хімії, галузі її застосування, класифікації отруту та отруєнь;
- Удосконалення здобутих раніше знань, вмінь та навичок, отриманих при вивченні інших медико-біологічних та клінічних дисциплін;
- Опанування вмінь та навичок техніки безпеки та правил 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);
- Засвоєння загальних та спеціальних компетентностей, програмних результатів навчання за вимогами Національної рамки кваліфікацій (НРК)

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних компетентностей:

Загальних (ЗК):

- ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, вчитися і бути сучасно навченим.
- ЗК02. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК04. Здатність спілкуватися іноземною мовою (переважно англійською) на рівні, що забезпечує ефективну професійну діяльність.

ЗК05. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК06. Здатність працювати в команді.

ЗК07. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства; усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідності його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК08. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК09. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК10. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

Фахових (ФК):

ФК01. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі фармації у широких або мультидисциплінарних контекстах.

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.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН01. Мати та застосовувати спеціалізовані концептуальні знання у сфері фармації та суміжних галузях з урахуванням сучасних наукових здобутків.

ПРН14. Обирати біологічні об'єкти аналізу, здійснювати визначення в них ксенобіотиків, токсинів та їх метаболітів; давати оцінку отриманим результатам

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

Знати: класифікацію отрут в судово-токсикологічному аналізі та методи їх ізолювання з об'єктів біологічного походження, ідентифікації та кількісного визначення. Предмет, завдання і основні розділи навчальної дисципліни «Токсикологічна та судова хімія», а також галузі її застосування; основи токсикології, токсикодинаміки, токсикокінетики, токсикометрії, види токсичної дії та визначення токсичних доз, особливості хіміко-токсикологічного аналізу, порядок проведення та документацію судово-токсикологічних (хіміко-токсикологічних) експертиз; загальні принципи інтерпретації результатів судово-токсикологічних досліджень.

Вміти: виконувати попередні випробування (скринінг) груп отруйних речовин для виявлення їх в крові, сечі, слині, волоссі та в інших об'єктах; проводити ТШХ-скринінг лікарських речовин в біологічних рідинах; мати навички правильного складання плану судово-токсикологічного аналізу при експрес-діагностиці гострих отруєнь; вміти виділяти речовини цих груп із об'єктів біологічного походження; вміти виявляти дані речовини за допомогою хімічних, фізико-хімічних та імуноферментних методів; вміти передбачати напрямки метаболізму речовин з метою вживання заходів для запобігання негативного впливу «летального» синтезу на організм потерпілого; вміти спрогнозувати вплив отруту на організм у соматогенній фазі отруєння і запропонувати ефективні методи детоксикації організму; вміти прогнозувати вплив комбінованих отруєнь на стан потерпілого та на хід проведення хіміко-токсикологічного дослідження.

Оволодіти навичками: проведення дослідження отруту за допомогою попередніх проб (скринінг-тести). Проведення виділення отруту із внутрішніх органів трупів, крові та сечі. Проведення виявлення та ідентифікації отруту, 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.

3. Зміст навчальної дисципліни

Підрозділ 1. Основи судової і токсикологічної хімії та хіміко-токсикологічного аналізу. 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.

Тема 1. Основи токсикологічної та судової хімії, токсикології, судової токсикології, клінічної токсикології та екологічної токсикології.

Взаємозв'язок токсикологічної та судової хімії з судовою токсикологією та клінічною токсикологією. Токсикологічна та судова хімія, їх зміст та завдання. Основні розділи токсикології та їх завдання. Поняття про екологічну токсикологію. Види і механізми токсичної дії. Токсичні дози. Етапи становлення та розвитку токсикологічної та судової хімії. Законодавчі акти та організація судово-медичної експертизи в Україні. Значення токсикологічної та судової хімії у підготовці провізора та їх місце серед інших фармацевтичних дисциплін. Етика і деонтологія в токсикологічній та судовій хімії. Токсикологічна хімія — наука, яка вивчає і опрацьовує методи виділення отруйних речовин із об'єктів дослідження, а також опрацьовує методи якісного та кількісного аналізу цих отрут. Судова хімія — наука, яка займається хімічним дослідженням речових доказів. Судова хімія вирішує проблеми і завдання судової токсикології. Судова токсикологія – розділ судової медицини, що вивчає отрути і отруєння в аспекті питань, які цікавлять органи слідства і суду. Судова токсикологія вивчає теоретичні і практичні питання експертизи отруєнь і безпосередньо пов'язана як з клінічною токсикологією, так і токсикологічною хімією. Судова токсикологія спрямована на здійснення завдань правосуддя і охорони здоров'я. Вона дає наукове обґрунтування методів експертизи смертельних і не смертельних отруєнь, що виникають в результаті застосування отрут з метою вбивства чи самогубства, або внаслідок нещасних випадків. Клінічна токсикологія вивчає гострі і хронічні захворювання, викликані токсичними хімічними речовинами, з метою наукового обґрунтування методів діагностики, профілактики і лікування отруєнь. У зв'язку з цим завдання в клінічній токсикології поділяють на діагностичні, лікувальні та профілактичні. Екологічна токсикологія вивчає вплив забруднювачів (токсикантів) на різні біосистеми на всіх рівнях їх організації (від індивідуума до цілих спільнот і екосистем), а також їх функціонування в умовах забруднення. Основними завданнями екотоксикології є встановлення факту забруднення, оцінка ризиків забруднення, прогноз наслідків та опрацювання ефективних заходів для запобігання будь-яких шкідливих впливів у теперішній час і у перспективі. Основні розділи судової та токсикологічної хімії: біохімічна токсикологія та аналітична токсикологія. Предмет вивчення біохімічної токсикології (механізми токсичної дії речовин на організм: кінетика всмоктування, розподілу, виділення, механізми метаболічних реакцій, шляхи та механізми транспорту речовин і елімінації). Предмет вивчення аналітичної токсикології (способи і методи ізолювання, ідентифікації та кількісного визначення токсичних речовин). Аналітична та прикладна токсикологія. Аналітична діагностика гострих отруєнь. Аналітична діагностика професійних захворювань.

Тема 2. 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.

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, патофізіологічна (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.

Тема 3. Загальна характеристика отруєнь (інтоксикацій). Класифікації отруєнь. Характеристика чинників, що визначають розвиток гострих отруєнь. Характеристика токсикогенної та соматогенної фаз отруєння. Клініко-лабораторна діагностика отруєнь (специфічні симптоми). Методи детоксикації організму. Антидоти і антагоністи.

Визначення терміну «отруєння» («інтоксикація»). Класифікація отруєнь за причиною виникнення (етіопатогенетична), за умовами (місцем) розвитку, за клінічним принципом (гострі, хронічні, підгострі отруєння), за шляхами проникнення в організм, нозологічна класифікація. Судово-медична класифікація отруєнь. Фази отруєння: токсикогенна (отруйна речовина знаходиться в організмі, метаболізується і виводиться) та соматогенна (отруйна речовина виведена з організму, спостерігаються наслідки отруєння). Токсикокінетичні особливості пероральних, парентеральних, інгаляційних та перкутанних отруєнь. Характеристика чинників, що визначають розвиток гострих отруєнь (I. Основні чинники, що відносяться до отрут; II. Додаткові чинники, що відносяться до конкретної «токсичної ситуації»; III. Основні чинники, що характеризують потерпілого; IV. Додаткові чинники, що впливають на постраждалих). Клінічна симптоматика та специфічні симптоми отруєнь (зміна забарвлення сечі і шкіри; порушення сприйняття смаку, запаху, кольору; порушення слуху та зору, алопеції тощо). Методи детоксикації організму при отруєннях (видалення не всмоктаної отрути, активної детоксикаційної терапії, стимуляції

природних процесів очищення організму, штучної фізико-хімічної детоксикації). Симптоматична та антидотна терапія.

Тема 4. Основні закономірності поведінки отруйних речовин в організмі. Метаболізм (біотрансформація) ксенобіотиків. Перша і друга фази метаболізму. Летальний синтез.

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). Закономірності та механізми реакцій I фази біотрансформації. Механізми реакцій II фази біотрансформації. Реакції приєднання (кон'югації).

Тема 5. Судово-токсикологічне дослідження та хіміко-токсикологічний аналіз. Судово-медична експертиза, її етапи та завдання. Об'єкти дослідження. Огляд об'єктів дослідження, попередні випробування та складання плану судово-токсикологічного дослідження.

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. Орієнтовний перелік питань судово-медичної експертизи, що підлягають вирішенню експерта при підозрі на отруєння: 1) смерть настала внаслідок отруєння чи з інших причин; 2) якою отрутою викликане отруєння; 3) якою дозою і концентрацією отрути викликане отруєння; 4) яким шляхом і в якому вигляді отрута потрапила в організм; 5) які були клінічні симптоми отруєння; 6) через який час після отруєння настала смерть; 7) чи страждав померлий якими-небудь захворюваннями і чи сприяли вони інтоксикації; Судово-медична експертиза отруєнь складається з наступних основних етапів: а) ознайомлення судово-медичного експерта з матеріалами, зібраними в процесі розслідування події, які мають значення для судово-медичного встановлення отруєння; б) участь судового медика в різних слідчих діях, перш за все в огляді місця події з вилученням речових доказів і у допитах потерпілих, свідків та медичних працівників; в) вивчення та оцінка клінічної картини отруєння за матеріалами карти стаціонарного хворого (історії хвороби), інших медичних документів і свідчень очевидців; г) судово-медичне дослідження трупа (при смертельних отруєннях) або судово-медичний огляд потерпілого (при несмертельних отруєннях); д) судово-токсикологічне дослідження та інші додаткові лабораторні дослідження. Судово-токсикологічне дослідження внутрішніх органів, тканин і рідких середовищ організму є найважливішим етапом судово-медичної експертизи. Його мета – виявити отруту, визначити її кількісний вміст і розподіл в організмі. 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 6. 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 7. 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 паливо, мазут, газойлі), компоненти клеїв (ароматичні і хлоровані вуглеводні, спирти, ацетон, бензин, дибутилфталат, диоктилфталат тощо), компоненти парфумерних та косметичних засобів (спирти, бензилбензоат, діетилфталат, 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. 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. 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.

Тема 8. Аналіз дистиляту на наявність летких речовин за допомогою хімічних методів.

Хімічний метод аналізу дистилятів. 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 за допомогою комбінації. Вплив часу та умов зберігання об'єктів дослідження на результати аналізу.

Тема 9. Якісний аналіз летких речовин у дистиляті методом газорідинної хроматографії (ГРХ).

Теоретичні основи методу газорідинної 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 ендogenousного 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 газорідинної хроматографії (ГРХ). Експертиза алкогольного сп'яніння.

Тема 10. Кількісний аналіз летких речовин у дистиляті методом газорідинної 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 ($R \cdot h \cdot t$) та добуток висоти піка на затримуваний об'єм ($R \cdot h \cdot V$). Способи опрацювання кількісних параметрів хроматограм. Методики кількісного визначення в ГРХ.

Тема 11. Токсикологічна характеристика та методи виділення металів. Дослідження осаду 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.

Тема 12. Дослідження рідкої частини мінералізату на наявність металів. Виявлення і визначення марганцю, хрому, срібла, міді та цинку.

Метод осібно́го 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. Загальна характеристика методів кількісного визначення металів у мінералізаті. Виявлення та кількісне визначення у мінералізаті катіонів марганцю (мангану), хрому, срібла (аргентуму), міді (купрум) та цинку.

Тема 13. Дослідження рідкої частини мінералізату на наявність і вміст кадмію, талію, бісмуту, стибію та арсену.

Метод осібно́го дослідження у мінералізаті катіонів кадмію, талію, бісмуту, стибію та арсену. Систематичний хід аналізу металів у мінералізаті. Особливості та методи кількісного визначення металів в об'єктах біологічного походження. Можливі помилки при проведенні аналізу. Судово-медична оцінка результатів судово-токсикологічного дослідження з урахуванням природного вмісту металів в організмі.

Тема 14. Виділення ртуті (меркурію) із біологічного матеріалу та її дослідження у деструктаті. 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. Антидоти, які використовуються при отруєннях ртуттю та механізми їх дії. Методи атомно-абсорбційної спектроскопії, бездифракційного рентгенофлуоресцентного аналізу та інших фізичних методів при дослідженні металів у мінералізатах і біологічних рідинах.

Тема 15. 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 16. 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. Фізико-хімічні властивості чадного газу (карбон (II) оксид, 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.

Підрозділ 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 17. Токсикологічна характеристика, механізми токсичної дії та методи виділення лікарських речовин природного (алкалоїди) та синтетичного походження із біологічного матеріалу.

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 ендogenous 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 18. Дослідження хлороформних витяжок із кислого середовища («кислих» хлороформних витяжок) хімічними реакціями.

Токсикологічна характеристика та методи аналізу лікарських речовин та отрут природного походження, що екстрагуються із кислого середовища (речовини кислотного, нейтрального та слабоосновного характеру). 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; ергонін і ерготамін – алкалоїди ріжків; 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, фенobarбітал, бензонал, барбаміл, етамінал натрію); похідні саліцилової кислоти (натрію саліцилат, ацетилсаліцилова кислота, метилсаліцилат, фенілсаліцилат, саліциламід, оксафенамід, натрію пара-аміносаліцилат, бепаск); похідні піразолону (анальгін, антипирин, амідопірин, бутадіон). 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). Хіміко-токсикологічний аналіз «кислої» хлороформної витяжки (хлороформного екстракту) на речовини кислотного, 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. Принципова схема ідентифікації та кількісного визначення речовин, які ізолюються полярними розчинниками.

Тема 19. Дослідження «кислих» хлороформних витяжок фізико-хімічними методами. Фізико-хімічні методи аналізу та їх використання для виявлення та кількісного визначення лікарських речовин. Хроматографічні методи дослідження: хроматографія в тонких шарах сорбенту (ТШХ), високоефективна рідинна (ВЕРХ), газорідинна хроматографія (ГРХ) та їх використання у судовотоксикологічному аналізі. ТШХ-скринінг як попередній етап ідентифікації при ненаправленому хіміко-токсикологічному аналізі. Групові проявники в ТШХ. Фотометричні методи: спектрофотометрія у видимій, УФ- та ІЧ-ділянках спектра, фотоелектроколориметрія, флуориметрія, хромато-мас-спектрометрія. Фармакологічні дослідження та їх роль для ідентифікації деяких сполук. 25 Порівняльна оцінка методів аналізу, їх чутливість, специфічність та можливість використання в присутності деяких домішок ендogenous походження.

Тема 20-21. Дослідження хлороформних витяжок із лужного середовища («лужних» хлороформних витяжок) за допомогою барвних, осадових та мікрокристалоскопічних реакцій.

Токсикологічна характеристика та методи аналізу лікарських речовин, що екстрагуються із лужного середовища (речовини основного та слабоосновного характеру). 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 бензильзохіноліну (папаверин); похідні фенантренизохіноліну (морфін, кодеїн, тебaїн); опіоїди напівсинтетичні (етилморфін, героїн, гідрокодон, оксикодон, леворфанол,

тощо); похідні фенілалкіламіну (ациклічні алкалоїди - ефедрин, псевдоефедрин та продукти їх окислення - ефедрон і норепфедрон; 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, тіоридазин); похідні п-амінобензойної кислоти (новокаїн, новокаїнамід); похідні ізонікотинової кислоти (ізоніазид, іпроніазид, фтивазид); похідні бутирофенону (галоперидол, дроперидол, бенперидол); 1. похідні імідазоліну (клофелін); трициклічні антидепресанти (іміпрамін, амітриптилін, триміпрамін); опіюди 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). Застосування в медицині, причини отруєнь. 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 (осадових, кольорових, мікрокристалоскопічних). Хіміко-токсикологічна оцінка отриманих результатів. Діагностика наркотичних станів. Допінгові засоби. Допінг-контроль. Наркоманії і токсикоманії та їх профілактика.

Тема 22. 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.

ТШХ-скринінг як попередній етап ідентифікації при ненаправленому хімікотоксикологічному аналізі. Групові проявники в ТШХ-скринінгу. Встановлення групової та індивідуальної придатності лікарських речовин, екстрагованих з біологічних рідин за допомогою ТШХ-скринінгу. Теоретичні основи хроматографічних методів та їх застосування при хімікотоксикологічних 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 хімікотоксикологічного дослідження. Вимоги до ступеня очищення біологічних екстрактів, що підлягають кількісному аналізу. Вибір оптимальних умов екстракційно-фотометричного визначення лікарських речовин основного характеру за реакцією з кислотними барвниками (на прикладі сульфоталеїнових барвників) (вибір найбільш чутливого барвника, світлофільтру, товщини поглинального шару, руйнування іонного асоціату та реекстракція барвника у водний шар) та використання розробленої методики для кількісного аналізу лікарських речовин в біологічних рідинах.

Тема 23. 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, сиріжки). 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 24. Експрес-аналіз гострих інтоксикацій барбітуратами.

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. Токсичний вплив, механізм токсичної дії та клінічна картина гострих отруєнь барбітуратами. 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 барбітуратами. 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. Виявлення барбітуратів за спектрами поглинання в УФ-ділянці. Кето-єнольна та лактам-лактимна таутомерія 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 експресдіагностики отруєння похідними барбітурової кислоти. Перша медична допомога та засоби антидотної терапії при гострому отруєнні барбітуратами.

Тема 25. Експрес-аналіз гострих інтоксикацій похідними 1,4-бензодіазепіну.

Токсикологічна характеристика та механізми токсичної дії похідних 1,4-бензодіазепіну (нітразепаму, клоназепаму, діазепаму, мезапаму, хлордіазепоксиду, оксазепаму, лоразепаму, феназепаму тощо). Фармакодинаміка та фармакокінетика. Напрямок 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 (нітразепаму, клоназепаму, діазепаму, мезапаму, хлордіазепоксиду, оксазепаму, лоразепаму, феназепаму) 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.

Тема 26. Експрес-аналіз гострих інтоксикацій похідними фенотіазину.

Токсикологічна характеристика та механізми токсичної дії похідних фенотіазину (аміназину, дипразину, фтораизину, тизерцину, етаперазину тощо). Фармакодинаміка та фармакокінетика. Напрямок 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.

Тема 27. Експрес-аналіз гострих інтоксикацій опіатами.

Токсична характеристика, механізм токсичної дії та клінічна картина гострих отруєнь алкалоїдами опію та їх синтетичними аналогами (морфін, кодеїн, тебальн, 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, УФспектрофотометрії, імуноферментного методу аналізу, методу газорідинної хроматографії та високоефективної рідинної хроматографії. Кількісне визначення опіатів та опіоїдів у витяжках. Висновки та інтерпретація результатів експрес-аналізу гострих інтоксикацій опіатами.

Тема 28. Експрес-аналіз гострих інтоксикацій 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. 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 29. Загальна характеристика пестицидів: класифікації, токсичність, механізми токсичної дії, біотрансформація. Токсикологічна характеристика та методи аналізу пестицидів 1-го, 2-го, 3-го та 4-го поколінь. 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 отруєнь 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 отруєнь. 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 отруєнь 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 соекстрактивних речовин. Методи та способи надання допомоги при отруєннях пестицидами різних груп. Антидотна терапія при отруєннях ФОС.

Тема 30. Дослідження витяжок із біологічного матеріалу на вміст пестицидів ензимними методами (хроматоензимний метод, імуноферментний аналіз (ІФА), холінестеразна проба).

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.

Тема 31. Дослідження витяжок із біологічного матеріалу на вміст ФОС хімічними реакціями.

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.

Тема 32. Дослідження витяжок із біологічного матеріалу на вміст ФОС хроматографічними методами.

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

Тема 33. Кількісне визначення фосфорорганічних пестицидів в об'єктах дослідження.

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

4. Структура навчальної дисципліни

Тема	Кількість годин			
	Всього	У тому числі		
		Л.	Пр. зан	СРЗ
Підрозділ 1. Основи судової і токсикологічної хімії та хіміко-токсикологічного аналізу. 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. 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 1. Вступ до дисципліни "Токсикологічна та судова хімія". Основи токсикологічної та судової хімії, токсикології, судової токсикології, клінічної токсикології. Загальна характеристика отруєнь (інтоксикацій). Класифікації отруєнь. Характеристика чинників, що визначають розвиток гострих отруєнь. Клініко-лабораторна	8.0	2.0	2.0	4.0

діагностика отруєнь (специфічні симптоми). Методи детоксикації організму. Знайомство з технікою безпеки і порядком роботи в лабораторії. Зовнішній огляд і попередні випробування об'єктів дослідження та складання плану судово-токсикологічного дослідження.				
Тема 2. Токсикологічна характеристика та аналіз групи отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу настоюванням досліджуваних об'єктів водою (мінеральні кислоти, луки та їх солі). Виділення з біологічного матеріалу та виявлення і кількісне визначення нітратів і нітритів. 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. Аналіз дистиляту на наявність летких речовин за допомогою хімічних методів. Виявлення летких отрут методом газорідинної хроматографії (ознайомлення з будовою і порядком роботи на хроматографії, типами детекторів). Перевірка роздільної здатності колонки і чутливості детектора. Якісний аналіз летких речовин у дистиляті методом газорідинної хроматографії. Кількісний аналіз летких речовин у дистиляті методом газорідинної хроматографії. Виконання практичної задачі, щодо виявлення невідомої "леткої" отрути Виявлення та кількісне визначення етилового спирту в біологічних рідинах методом ГРХ. Побудова калібрувальних графіків для визначення етанолу в біологічних рідинах методом ГРХ.	22.0	2.0	1.0	19.0
Тема 3. Група речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу шляхом його мінералізації. Її характеристика. Токсикокінетика і механізми токсичної дії. Сучасні загальні та особисті методи мінералізації. Денітрація мінералізату. Особливості деструкції біологічного матеріалу при його дослідженні на сполуки ртуті. Освоєння методики мінералізації біологічного матеріалу сумішшю азотної та сірчаної кислот і денітрації мінералізату. Дослідження осаду з мінералізату та катіони барію і свинцю. Виявлення в модельних мінералізатах катіонів марганцю, хрому, срібла, міді, цинку. Кількісне визначення марганцю методом фотоелектроколориметрії. Виявлення в модельних мінералізатах сполук бісмуту, талію, сурми, миш'яку Виділення ртуті із біологічного матеріалу та її дослідження у деструктаті. Виконання практичної задачі, щодо виявлення невідомої «металевої» отрути.	14.0	2.0	1,0	11,0
Тема 4. 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. Токсикологічна характеристика та методи аналізу отруйних речовин, які потребують особливих методів виділення	10.0	0	2.0	8.0

(фториди, кремнійфториди, бром, йод). Токсикологічна характеристика чадного газу, особливості його виявлення та визначення в організмі людей. Методи виявлення карбоксигемоглобіну та карбоксиміоглобіну. Спектрофотометричне визначення карбоксигемоглобіну та карбоксиміоглобіну.				
Тема 5. Група отруйних речовин, які ізолюються полярними розчинниками (лікарські речовини). 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. Токсикологічна характеристика та особливості хіміко-токсикологічного аналізу лікарських речовин кислого та слабоосновного характеру. Методи якісного та кількісного аналізу лікарських речовин у витяжках із кислого середовища. Схема аналізу витяжки. ТШХ-скринінг речовин кислого і слабоосновного характеру та його значення для хіміко-токсикологічного аналізу. Токсикологічна характеристика та особливості хіміко-токсикологічного аналізу лікарських речовин основного характеру. Методи якісного та кількісного аналізу лікарських речовин у витяжках із лужного середовища. Інструментальні методи, які використовуються в судовій експертизі при виконанні хіміко-токсикологічних досліджень. ТШХ-скринінг речовин основного характеру.	20.0	0	1.0	19.0
Тема 6. Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу органічними розчинниками (пестициди). Загальна характеристика пестицидів: застосування, класифікації, токсичність, механізми токсичної дії, біотрансформація. Токсикологічна характеристика та методи аналізу пестицидів (ФОС, ХОС, РОС, похідних карбамінової кислоти та пиретроїдів)..	8.0	0	1.0	7.0
Тема 7. Методи діагностики та детоксикації організму при гострих отруєннях. Експрес-діагностика гострих отруєнь. Взаємодія ліків в організмі (синергізм). Використання імуноферментного аналізу при хіміко-токсикологічних дослідженнях. Антидотна профілактика і терапія отруєнь.	6.0	0	2,0	4.0
Диф.залік	2		2	
Всього годин:	90.0	6.0	12.0	72.0

5. Теми лекційних /семінарських/ практичних/ лабораторних занять

5.1. Теми лекційних занять

№ з/п	Тема	Кількість годин
1.	Теоретичні основи токсикологічної та судової хімії, токсикології, судової токсикології, клінічної токсикології. Визначення понять "отрута" та "отруєння". Класифікація отрут та отруєнь. Токсикокінетика. Розподіл отруйних речовин в організмі. Основні завдання токсикологічної та судової хімії і напрямки застосування хіміко-токсикологічного аналізу. Об'єкти судово-токсикологічного аналізу та їх характеристика. Речові докази.	2.0
2.	Токсикологічна характеристика та особливості хімікотоксикологічного аналізу лікарських речовин кислого та слабоосновного характеру. Методи якісного та кількісного аналізу лікарських речовин у витяжках із кислого середовища. Схема аналізу витяжки. ТШХ-скринінг речовин кислого і слабоосновного характеру та його значення для хіміко-токсикологічного аналізу.	2.0
3.	Методи діагностики та детоксикації організму при гострих отруєннях. Експрес-діагностика гострих отруєнь. Взаємодія ліків в організмі (синергізм). Використання імуноферментного аналізу при хімікотоксикологічних дослідженнях. Антитодна профілактика і терапія отруєнь.	2.0
	РАЗОМ	6.0

5.2. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені.

5.3. Теми практичних занять

№ з/п	Тема	Кількість годин
1.	Вступ до дисципліни "Токсикологічна та судова хімія". Основи токсикологічної та судової хімії, токсикології, судової токсикології, клінічної токсикології. Загальна характеристика отруєнь (інтоксикацій). Класифікації отруєнь. Характеристика чинників, що визначають розвиток гострих отруєнь. Клініко-лабораторна діагностика отруєнь (специфічні симптоми). Методи детоксикації організму.	2.0

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 з біологічного матеріалу дистиляцією з водяною парою (леткі речовини). Токсикологічна характеристика та методи виділення летких речовин із об'єктів дослідження. Аналіз дистиляту на наявність летких речовин за допомогою хімічних методів. Виявлення летких отрут методом газорідинної хроматографії (ознайомлення з будовою і порядком роботи на хроматографії, типами детекторів). Перевірка роздільної здатності колонки і чутливості детектора. Якісний аналіз летких речовин у дистиляті методом газорідинної хроматографії. Кількісний аналіз летких речовин у дистиляті методом газорідинної хроматографії. Виконання практичної задачі, щодо виявлення невідомої "леткої" отрути. Виявлення та кількісне визначення етилового спирту в біологічних рідинах методом ГРХ. Побудова калібрувальних графіків для визначення етанолу в біологічних рідинах методом ГРХ.	1.0
3.	Група речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу шляхом його мінералізації. Її характеристика. Токсикокінетика і механізми токсичної дії. Сучасні загальні та особисті методи мінералізації. Денітрація мінералізату. Особливості деструкції біологічного матеріалу при його дослідженні на сполуки ртуті. Освоєння методики мінералізації біологічного матеріалу сумішшю азотної та сірчаної кислот і денітрації мінералізату. Дослідження осаду з мінералізату та катіони барію і свинцю. Виявлення в модельних мінералізатах катіонів марганцю, хрому, срібла, міді, цинку. Кількісне визначення марганцю методом фотоелектроколориметрії. Виявлення в модельних мінералізатах сполук бісмуту, талію, сурми, миш'яку. Виділення ртуті із біологічного матеріалу та її дослідження у деструктаті. Виконання практичної задачі, щодо виявлення невідомої «металевої» отрути.	1.0
4.	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. Токсикологічна характеристика та методи аналізу отруйних речовин, які потребують особливих методів виділення (фториди, кремнійфториди, бром, йод). Токсикологічна характеристика чадного газу, особливості його виявлення та визначення в організмі людей. Методи виявлення карбоксигемоглобіну та карбоксиміоглобіну. Спектрофотометричне визначення карбоксигемоглобіну та карбоксиміоглобіну.	2.0

5.	Група отруйних речовин, які ізолюються полярними розчинниками (лікарські речовини). 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. Токсикологічна характеристика та особливості хіміко-токсикологічного аналізу лікарських речовин кислого та слабоосновного характеру. Методи якісного та кількісного аналізу лікарських речовин у витяжках із кислого середовища. Схема аналізу витяжки. ТШХ-скринінг речовин кислого і слабоосновного характеру та його значення для хіміко-токсикологічного аналізу. Токсикологічна характеристика та особливості хіміко-токсикологічного аналізу лікарських речовин основного характеру. Методи якісного та кількісного аналізу лікарських речовин у витяжках із лужного середовища. Інструментальні методи, які використовуються в судовій експертизі при виконанні хіміко-токсикологічних досліджень. ТШХ-скринінг речовин основного характеру	1.0
6.	Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу органічними розчинниками (пестициди). Загальна характеристика пестицидів: застосування, класифікації, токсичність, механізми токсичної дії, біотрансформація. Токсикологічна характеристика та методи аналізу пестицидів (ФОС, ХОС, РОС, похідних карбамінової кислоти та пиретроїдів).	1.0
7.	Методи діагностики та детоксикації організму при гострих отруєннях. Експрес-діагностика гострих отруєнь. Взаємодія ліків в організмі (синергізм). Використання імуноферментного аналізу при хіміко-токсикологічних дослідженнях. Антитоксична профілактика і терапія отруєнь.	2,0
8.	Диференційний залік	2.0
	РАЗОМ	12.0

5.4 Теми лабораторних занять

Лабораторні заняття не передбачені.

6. Самостійна робота здобувача вищої освіти

№ з/п	Тема	Кількість годин
1.	Вступ до дисципліни "Токсикологічна та судова хімія". Основи токсикологічної та судової хімії, токсикології, судової токсикології, клінічної токсикології. Загальна характеристика отруєнь (інтоксикацій). Класифікації отруєнь. Характеристика чинників, що визначають розвиток гострих отруєнь. Клініко-лабораторна діагностика отруєнь (специфічні симптоми). Методи детоксикації організму. Знайомство з технікою безпеки і порядком роботи в лабораторії. Зовнішній огляд і попередні випробування об'єктів дослідження та складання плану судово-токсикологічного дослідження.	4.0

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 з біологічного матеріалу дистиляцією з водяною парою (леткі речовини). Токсикологічна характеристика та методи виділення летких речовин із об'єктів дослідження. Аналіз дистиляту на наявність летких речовин за допомогою хімічних методів. Виявлення летких отрут методом газорідинної хроматографії (ознайомлення з будовою і порядком роботи на хроматографії, типами детекторів). Перевірка роздільної здатності колонки і чутливості детектора. Якісний аналіз летких речовин у дистиляті методом газорідинної хроматографії. Кількісний аналіз летких речовин у дистиляті методом газорідинної хроматографії. Виконання практичної задачі, щодо виявлення невідомої "леткої" отрути. Виявлення та кількісне визначення етилового спирту в біологічних рідинах методом ГРХ. Побудова калібрувальних графіків для визначення етанолу в біологічних рідинах методом ГРХ.	19.0
3.	Група речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу шляхом його мінералізації. Її характеристика. Токсикокінетика і механізми токсичної дії. Сучасні загальні та особисті методи мінералізації. Денітрація мінералізату. Особливості деструкції біологічного матеріалу при його дослідженні на сполуки ртуті. Освоєння методики мінералізації біологічного матеріалу сумішшю азотної та сірчаної кислот і денітрації мінералізату. Дослідження осаду з мінералізату та катіони барію і свинцю. Виявлення в модельних мінералізатах катіонів марганцю, хрому, срібла, міді, цинку. Кількісне визначення марганцю методом фотоелектроколориметрії. Виявлення в модельних мінералізатах сполук бісмуту, талію, сурми, миш'яку. Виділення ртуті із біологічного матеріалу та її дослідження у деструктаті. Виконання практичної задачі, щодо виявлення невідомої «металевої» отрути.	11,0
4.	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. Токсикологічна характеристика та методи аналізу отруйних речовин, які потребують особливих методів виділення (фториди, кремнійфториди, бром, йод). Токсикологічна характеристика чадного газу, особливості його виявлення та визначення в організмі людей. Методи виявлення карбоксигемоглобіну та карбоксиміоглобіну. Спектрофотометричне визначення карбоксигемоглобіну та карбоксиміоглобіну.	8.0

5.	Група отруйних речовин, які ізолюються полярними розчинниками (лікарські речовини). 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. Токсикологічна характеристика та особливості хіміко-токсикологічного аналізу лікарських речовин кислого та слабоосновного характеру. Методи якісного та кількісного аналізу лікарських речовин у витяжках із кислого середовища. Схема аналізу витяжки. ТШХ-скринінг речовин кислого і слабоосновного характеру та його значення для хіміко-токсикологічного аналізу. Токсикологічна характеристика та особливості хіміко-токсикологічного аналізу лікарських речовин основного характеру. Методи якісного та кількісного аналізу лікарських речовин у витяжках із лужного середовища. Інструментальні методи, які використовуються в судовій експертизі при виконанні хіміко-токсикологічних досліджень. ТШХ-скринінг речовин основного характеру.	19.0
6.	Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу органічними розчинниками (пестициди). Загальна характеристика пестицидів: застосування, класифікації, токсичність, механізми токсичної дії, біотрансформація. Токсикологічна характеристика та методи аналізу пестицидів (ФОС, ХОС, РОС, похідних карбамінової кислоти та пиретроїдів)..	7.0
7.	Методи діагностики та детоксикації організму при гострих отруєннях. Експрес-діагностика гострих отруєнь. Взаємодія ліків в організмі (синергізм). Використання імуноферментного аналізу при хіміко-токсикологічних дослідженнях. Антидотна профілактика і терапія отруєнь.	4.0
	РАЗОМ	72.0

7. Форми та методи навчання

Форми навчання:

Дисципліна викладається у формі практичних занять; організації самостійної роботи здобувача.

Методи навчання:

Практичні заняття: бесіда, рольові ігри, вирішення клінічних ситуаційних задач, відпрацювання навичок огляду пацієнта, інструктаж та відпрацювання навичок на симуляційних муляжах, тренувальні вправи з диференціальної діагностики найбільш поширених захворювань.

Самостійна робота: самостійна робота з підручником, самостійна робота з рекомендованою основною та додатковою літературою, з електронними інформаційними ресурсами, самостійне вирішення клінічних завдань.

8. Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: усне опитування, тестування, оцінювання виконання практичних навичок, оцінювання комунікативних навичок під час рольової гри, розв'язання ситуаційних клінічних завдань, оцінювання активності на занятті.

Форма підсумкового контролю: диференційний залік

Критерії оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти під час поточного контролю

Оцінка	Критерії оцінювання
Відмінно «5»	Здобувач вільно володіє матеріалом, впевнено демонструє практичні навички під час огляду хворого та інтерпретації даних клінічного, лабораторних та інструментальних досліджень, висловлює свою думку з теми заняття, демонструє клінічне мислення.
Добре «4»	Здобувач добре володіє матеріалом, бере участь в обговоренні та вирішенні ситуаційної клінічної задачі, демонструє практичні навички під час огляду хворого та інтерпретації даних клінічного, лабораторних та інструментальних досліджень з деякими помилками, висловлює свою думку з теми заняття, демонструє клінічне мислення.
Задовільно «3»	Здобувач недостатньо володіє матеріалом, невпевнено бере участь в обговоренні та вирішенні ситуаційної клінічної задачі, демонструє практичні навички під час огляду хворого та інтерпретації даних клінічного, лабораторних та інструментальних досліджень з суттєвими помилками.
Незадовільно «2»	Здобувач не володіє матеріалом, не бере участь в обговоренні та вирішенні ситуаційної клінічної задачі, не демонструє практичні навички під час огляду хворого та інтерпретації даних клінічного, лабораторних та інструментальних досліджень.

До підсумкового контролю у формі диференційованого заліку допускаються лише ті здобувачі, які виконали вимоги навчальної програми з дисципліни, не мають академічної заборгованості та їх середній бал за поточну навчальну діяльність з дисципліни становить не менше 3,00.

Диференційований залік здійснюється: на останньому занятті (заняття виокремлюється як окремий контрольний захід) після закінчення занять до початку екзаменаційної сесії – при стрічковій системі навчання, на останньому занятті з освітньої компоненти – при цикловій системі навчання.

Методика проведення підсумкового (семестрового) контролю з освітньої компоненти у формі диференційованого заліку є уніфікованою та передбачає використання стандартизованих форм.

Критерії оцінювання результатів навчання здобувачів під час підсумкового контролю

Оцінка	Критерії оцінювання
Відмінно «5»	Здобувач освіти правильно, точно і повно виконав всі завдання до диференційованого заліку, чітко і логічно відповів на поставлені запитання. Ґрунтовно і всебічно знає зміст теоретичних питань, вільно володіє професійною та науковою термінологією. Логічно мислить і будує відповідь, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичних завдань. При вирішенні клінічної задачі правильно інтерпретував дані анамнезу, результати клінічних, лабораторних та

	інструментальних досліджень, правильно відповідав на всі поставлені питання і переконливо обґрунтовував свою точку зору, міг запропонувати та обґрунтувати альтернативний варіант рішення з окремих питань.
Добре «4»	Здобувач освіти достатньо повно виконав всі завдання до диференційованого заліку, чітко і логічно відповів на поставлені запитання. Достатньо глибоко і всебічно знає зміст теоретичних питань, володіє професійною та науковою термінологією. Логічно мислить і буде відповідь, використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичних завдань. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускає несуттєві помилки, які усуваються самим здобувачем, коли на них вказує викладач. При вирішенні клінічної задачі припускався несуттєвих помилок чи неточностей в інтерпретації даних анамнезу, результатів клінічних, лабораторних та інструментальних досліджень, без суттєвих помилок відповідав на всі поставлені питання, повно обґрунтовував свою точку зору, проте пропозиція альтернативного варіанту викликала утруднення.
Задовільно «3»	Здобувач освіти у неповному обсязі виконав всі завдання до диференційованого заліку, відповіді на додаткові та навідні запитання мають нечіткий, розпливчастий характер. Володіє основним обсягом теоретичних знань, неточно використовує професійну та наукову термінологію. Відчуває значні труднощі при побудові самостійної логічної відповіді, у застосуванні теоретичних знань при аналізі практичних завдань. У відповідях мають місце суттєві помилки. При вирішенні клінічної задачі з помилками інтерпретував дані анамнезу, результати клінічних, лабораторних та інструментальних досліджень, не знав окремих деталей, допускав неточності у відповідях на питання, недостатньо правильно обґрунтовував свої відповіді та трактував формулювання, відчував труднощі у виконанні завдань та пропозиції альтернативних варіантів.
Незадовільно «2»	Здобувач освіти не виконав завдання до диференційованого заліку, у більшості випадків не дав відповіді на додаткові та навідні запитання. Не опанував основний обсяг теоретичних знань, виявив низький рівень володіння професійною та науковою термінологією. Відповіді на питання є фрагментарними, непослідовними, нелогічними, не може застосовувати теоретичні знання при аналізі практичних завдань. У відповідях має місце значна кількість грубих помилок. При вирішенні клінічної задачі не міг інтерпретувати отримані дані анамнезу, результати клінічних, лабораторних та інструментальних досліджень, відповісти на поставлені питання, або допускав у відповідях суттєві помилки; не міг обґрунтувати свої рішення чи робив це не переконливо. Альтернативних варіантів не пропонував.

9. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Бали з навчальної дисципліни для здобувачів, які успішно виконали програму, конвертуються у традиційну чотирибальну шкалу за абсолютними критеріями, які наведено у таблиці:

Національна оцінка за дисципліну	Сума балів за дисципліну
Відмінно («5»)	185 – 200
Добре («4»)	151 – 184

Задовільно («3»)	120 – 150
Незадовільно («2»)	Ниже 120

Багатобальна шкала (200-бальна шкала) характеризує фактичну успішність кожного здобувача із засвоєння навчальної дисципліни. Конвертація традиційної оцінки в 200-бальну виконується інформаційно-технічним відділом Університету програмою «Контингент» за відповідною формулою: Середній бал успішності (поточної успішності з дисципліни) $\times 40$.

За рейтинговою шкалою ECTS оцінюються досягнення здобувачів з навчальної дисципліни, які навчаються на одному курсі однієї спеціальності, відповідно до отриманих ними балів, шляхом ранжування, а саме:

Оцінка за шкалою ECTS	Статистичний показник
A	Найкращі 10% здобувачів
B	Наступні 25% здобувачів
C	Наступні 30% здобувачів
D	Наступні 25% здобувачів
E	Наступні 10% здобувачів

Шкала ECTS є відносно-порівняльною рейтинговою, яка встановлює належність здобувача до групи кращих чи гірших серед референтної групи однокурсників (факультет, спеціальність). Оцінка «A» за шкалою ECTS не може дорівнювати оцінці «відмінно», а оцінка «B» – оцінці «добре» тощо. При конвертації з багатобальної шкали межі оцінок «A», «B», «C», «D», «E» за шкалою ECTS не співпадають з межами оцінок «5», «4», «3» за традиційною шкалою. Здобувачі, які одержали оцінки «FX» та «F» («2») не вносяться до списку здобувачів, що ранжуються. Оцінка «FX» виставляється здобувачам, які набрали мінімальну кількість балів за поточну навчальну діяльність, але яким не зарахований підсумковий контроль. Оцінка «F» виставляється здобувачам, які відвідали усі заняття з дисципліни, але не набрали середнього балу (3,00) за поточну навчальну діяльність і не допущені до підсумкового контролю.

10. Методичне забезпечення

- Силабус навчальної дисципліни
- Робоча програма навчальної дисципліни
- Методичні рекомендації до практичних занять
- Методичні рекомендації до самостійної роботи здобувачів вищої освіти
- Мультимедійні презентації
- Ілюстративні матеріали
- Ситуаційні клінічні завдання

11. Питання для підготовки до підсумкового контролю

1. Предмет, завдання та розділи токсикологічної хімії, її зв'язок з токсикологією та медикобіологічними і фармацевтичними дисциплінами.
2. Етапи розвитку токсикологічної хімії.
3. Особливості хіміко-токсикологічного аналізу. Загальний та цілеспрямований хіміко-токсикологічний аналіз.
4. Порядок проведення судово-токсикологічних (хіміко-токсикологічних) експертиз та ведення необхідної документації.

5. Поняття "отруєння" і "отрута". Класифікація отруєнь і отрут.
6. Шляхи проникнення отрут в організм. Транспортні механізми всмоктування в залежності від фізичних і хімічних властивостей токсичних речовин.
7. Вплив природи, концентрації та шляхів всмоктування отрути на динаміку росту її концентрації в крові і розподілу в органах.
8. Метаболізм отрут (перша і друга фази біотрансформації). Летальний синтез.
9. Залежність метаболізму отрут від видової, вікової, статевої чутливості, присутності інших ксенобіотиків та інших факторів.
10. Основні токсикокінетичні константи та їх використання для інтерпретації результатів хіміко-токсикологічного аналізу.
11. Гниття біологічного матеріалу та основні реакції вторинного метаболізму.
Вплив процесів метаболізму на результати хіміко-токсикологічного дослідження.
12. Об'єкти хіміко-токсикологічного дослідження, їх характеристика, способи консервування.
Правила відбору, направлення, прийому об'єктів на судово-хімічну експертизу.
Порядок зберігання проб.
13. Особливості аналізу окремих об'єктів у залежності від їх природи, стану, хімічних властивостей отруйних речовин.
14. Методи детоксикації організму при гострих отруєннях речовинами.
15. Особливості судово-хімічної експертизи трупа у випадку смерті після проведення реанімаційних заходів та інтенсивної терапії.
16. Загальні принципи інтерпретації результатів судово-хімічних досліджень.
17. Наркоманія і медикаментозна залежність.
18. 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).
19. Основні вимоги до методів хіміко-токсикологічного аналізу.
20. Застосування хроматографічних методів у хіміко-токсикологічному аналізі (ХТШС - хроматографія в тонких шарах сорбенту, ГРХ - газорідинна хроматографія).
21. Попередні випробування біологічного матеріалу та їх значення для складання плану хіміко-токсикологічного дослідження.
22. ХТШС - скринінг витяжок з біологічного матеріалу.
23. Методи абсорбційної спектроскопії у видимій, УФ- та ІЧ-областях спектру та їх використання в хіміко-токсикологічному аналізі.
Використання екстракційно-фотометричних методів у хіміко-токсикологічному аналізі.
24. Мікрокристалоскопія та її використання у хіміко-токсикологічному аналізі.
25. Кольорові реакції та їх застосування у хіміко-токсикологічному аналізі.
26. Фармакологічні проби та їх значення для хіміко-токсикологічного аналізу.
Застосування ензимних методів у хіміко-токсикологічному аналізі.
27. Класифікація отрут у токсикологічній хімії.
28. Методи ізолювання "летких" отрут з біологічних об'єктів (дистиляція з водяною парою і сухоповітряна відгонка). Теоретичне обґрунтування методів.

29. Підготовка біологічного матеріалу до дистиляції з водяною парою. Вибір методів та умов дистиляції в залежності від об'єкту та фізико-хімічних властивостей досліджуваної отрути.

30. Методи очищення і концентрування "летких" отрут у дистилятах.

Хімічні методи дослідження "летких отрут" у дистилятах, їх чутливість та специфічність.

31. Застосування газорідинної хроматографії для аналізу "летких" отрут. Типи детекторів, які використовуються в аналізі "летких отрут" методом газорідинної хроматографії.

32. Застосування газорідинної хроматографії для аналізу спиртів. Значення відносного коефіцієнту етанолу в сечі і крові для діагностики алкогольної коми. Групова та індивідуальна ідентифікація "летких" отрут методом газорідинної хроматографії.

33. Принципова схема дослідження біологічних об'єктів на "леткі" отрути при загальному та цілеспрямованому аналізі за допомогою комбінації методів.

34. Окремі представники групи "летких" отрут: синильна кислота, аліфатичні одноатомні спирти (C_1-C_5), етиленгліколь, алкілгалогеніди (хлороформ, хлоралгідрат, 1,2-дихлоретан, чотирехлористий вуглець); формальдегід, ацетальдегід, фенол, крезол, ацетон, ацетатна кислота. Знати відповіді на запитання згідно зі схемою вивчення груп і окремих сполук у токсикологічній хімії (див. нижче).

35. Окремі представники групи речовин, які ізолюються полярними розчинниками:

- Похідні саліцилової кислоти,
- Похідні барбітурової кислоти (барбітал, фенobarбітал, бензонал, барбаміл, етамінал натрію);
- Alкалоїди:
 - пурину (кофеїн, теофілін, теобромін);
 - індолу (стрихнін, бруцин, резерпін);
 - піридину (нікотин, анабазин, пахікарпін);
 - тропану (атропін, скополамін, кокаїн);
 - хіноліну (хінін, хінідин);
 - фенантренизохіноліну (морфін, кодеїн), алкалоїди опію та синтетичні аналоги і замінники морфіну (папаверин, наркотин, нарцеїн, етилморфін, героїн, промедол),
 - ациклічні алкалоїди (ефедрин).
- Синтетичні лікарські речовини основного характеру:
 - похідні піразолону (анальгін, антипирин),
 - похідні 4-амінобензойної кислоти (новокаїн, новокаїнамід),
 - похідні гідразиду ізонікотинової кислоти (ізоніазид, фтивазид),
 - похідні фенотіазину (аміназин, дипразин, етмозин, левомепромазин, тіоридазин),
 - похідні 1,4-бенздіазепіну (хлордіазепоксид, діазепам, оксазепам, мезепам, феназепам, нітразепам, клоназепам),
 - похідні імідазоліну (клофелін).
- Загальна характеристика деяких інших груп речовин, які мають значний інтерес у хіміко-токсикологічному відношенні:

- антихолінестеразні речовини,
- антидепресанти,
- протисудомні речовини.

(Знати відповіді на запитання згідно зі схемою вивчення груп і окремих сполук у токсикологічній хімії.).

36.Сучасні загальні та особисті методи ізолювання полярними розчинниками (підкисленим спиртом, підкисленою водою, В.П.Крамаренка, Валова, В.І.Попової). Вплив різних факторів на ефективність ізолювання досліджуваних речовин на різних стадіях цього процесу.

37.Методи очищення витяжок з біологічного матеріалу від супутніх домішок. Вибір методу залежно від стану, виду об'єкта дослідження та способу ізолювання отрути з біологічного матеріалу. Способи концентрування отруйних речовин у витяжках з біологічного матеріалу.

38.Хімічні (кольорові, осадові) реакції та фізико-хімічні методи (ХТШС, ГРХ, ВЕРХ, спектрофотометрія у видимій, УФ- та ІЧ-областях спектра, мікрокристалоскопія, флуориметрія, хромато-мас-спектрометрія) дослідження речовин, які ізолюються полярними розчинниками. Фармакологічні проби. (Порівняльна характеристика методів).

39.Методи виділення, виявлення та кількісного визначення отруйних речовин (лікарські отрути) з біологічних рідин при діагностиці гострих отруєнь.

40.Застосування імуноферментного методу для діагностики гострих отруєнь опіатами (гетерогенний імуноферментний метод).

41.Роль ХТШС-скринінгу в діагностиці гострих отруєнь "лікарськими отрутами". Значення результатів кількісного визначення "лікарських отрут" у біологічних рідинах для оцінки тяжкості стану потерпілого і вибору методів терапії.

Пестициди. Визначення, застосування, класифікація.

Негативні сторони використання пестицидів для людини і навколишнього середовища. Проблема залишкових кількостей пестицидів. Способи профілактики отруєнь пестицидами.

42. Окремі представники пестицидів. Похідні фосфорних кислот: хлорофос, дихлофос, карбофос, метафос. Похідні хлорорганічних сполук: гексахлоретан, гептахлор. Похідні карбамінової кислоти - карбарил. Піретроїди: перметрин, декаметрин, циперметрин. Ртутьорганічні пестициди: етилмеркурхлорид, етилмеркурфосфат. Знати відповіді на запитання згідно зі схемою вивчення груп і окремих сполук у токсикологічній хімії.

43. Методи ізолювання ФОП з органів трупа, біологічних рідин і продуктів харчування. Вибір розчинника для ізолювання в залежності від стану, природи об'єкту і отрути. Методи очищення витяжок.

44. Хімічні, ензимні і хроматографічні (ГРХ, ХТШС) методи аналізу ФОП. Роль ензимного і хроматографічних методів у діагностиці гострих і хронічних отруєнь ФОП. Оцінка результатів аналізу.

45. Методи виділення етилмеркурхлориду і етилмеркурфосфату з біологічних об'єктів. Методи, їх виявлення та визначення за нативними речовинами та за ртуттю (II). Оцінка результатів аналізу.

46. Група речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу методом мінералізації ("металеві отрути"): сполуки барію, свинцю, марганцю, хрому, срібла, міді, вісмуту, сурми, цинку, миш'яку, талію і ртуті. Знати відповіді на запитання згідно зі схемою вивчення груп і окремих сполук у токсикологічній хімії.

47. Характеристика загальних і особистих методів мінералізації, які використовуються при аналізі біологічного матеріалу на "металеві отрути". Вибір методу мінералізації залежно від характеру отрути.

48. Методи денітрації мінералізату.

49. Дробний метод аналізу (метод поокремого виявлення) "металевих отрут", його теоретичне обґрунтування та схема.

50. Характеристика реагентів, які використовуються у дробному методі аналізу для маскування іонів, виділення, виявлення та кількісного визначення "металевих отрут".

51. Результати кількісного визначення "металевих отрут" та їх значення для судово-хімічної оцінки результатів дослідження. Відмінність у дослідженні біологічного матеріалу при аналізі на неорганічні та ртутьорганічні сполуки.

52. Група речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу шляхом настоювання з водою. Неорганічні кислоти: нітратна, сульфатна, хлоридна. Солі нітратної і азотистої кислот (нітрати, нітрити). їдкі луги: гідроксиди натрію, калію, кальцію, амонію. Особливості ізолювання і поділу. Виявлення та кількісне визначення. Оцінка результатів аналізу.

53. Група речовин, які визначаються безпосередньо в біологічному матеріалі або потребують особливих методів ізолювання. Оксид вуглецю (II), фториди, бром, йод, органічні сполуки фтору (фреони).

54. Визначення карбоксигемоглобіну в крові хімічними, спектроскопічними та спектрофотометричними методами. Оцінка результатів аналізу.

55. Особливості ізолювання з біологічного матеріалу, виявлення та визначення сполук фтору, бром, йоду.

12. Рекомендована література

Основна:

1. Ніженковська І.В., Вельчинська О.В., Кучер М.М. Токсикологічна хімія. – К.: Вища школа, 2020. – 372 с.
2. Вельчинська О.В., Ніженковська І.В., Токсикологічна хімія. Отруйні речовини і їх біотрансформація. – К.: АДЕФ-Україна, 2015. – 320 с.

Додаткова:

1. Галькевич І.Й, Кучер М.М., Туркевич О.Д. Токсикологічна хімія. Методичні вказівки до лабораторних занять та контрольних робіт. – Львів: ЛНМУ, 2006. – 128 с.
2. Завальнюк А.Х., Кривда Г.Ф., Юхимець І.О. Отрути та отруєння: судово-медичний аспект. - Одеса: Астропринт, 2009. - 256 с.

3. 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.
4. Наказ № 6 МОЗ "Правила проведення судово-токсикологічних досліджень" з додатками до нього, 1995.
5. Кучер М.М., Галькевич І.Й. Газорідинна хроматографія в аналізі ліків та отрут. Том 1. Теоретичні основи методу. – Львів: ЛНМУ, 2011. - 236 с.
6. Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія. – Вінниця. – 2003. – 464 с.

13. Електронні інформаційні ресурси

1. Всесвітня організація охорони здоров'я www.who.int
2. Кокранівський центр доказової медицини www.cebm.net
3. Кокранівська бібліотека www.cochrane.org
4. Медична бібліотека України – <https://library.meduniv.lviv.ua>, <https://elib.umsa.edu.ua>
5. Національна медична бібліотека США – MEDLINE www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed
6. PubMed (пошук статей з судової медицини, токсикології, криміналістики) - <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>
7. Forensic Science International - <https://www.journals.elsevier.com/forensic-science-international> Науковий журнал з сучасних досягнень судової медицини
8. Центр громадського здоров'я МОЗ України www.phc.org.ua
9. Українська база медико-статистичної інформації «Здоров'я для всіх»: <http://medstat.gov.ua/ukr/news.html?id=203>
10. NIJ – National Institute of Justice (США) - <https://nij.ojp.gov> (ресурси з судової експертизи, ДНК-аналізу, травматології).