

**ДВНЗ “ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І.Я.ГОРБАЧЕВСЬКОГО МОЗ УКРАЇНИ”**

**КАФЕДРА ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ХІМІЇ**

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Проректор з науково-педагогічної роботи  
проф. А. Г. Шульгай

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2016 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

дисципліни “ТОКСИКОЛОГІЧНА ХІМІЯ”  
напряму підготовки 1202 ФАРМАЦІЯ  
спеціальність 7.12020101 “ФАРМАЦІЯ”  
факультет фармацевтичний  
навчальний рік 2016 – 2017  
2017 – 2018

**Розробник:** к.б.н., доцент кафедри фармацевтичної хімії Михалків М. М.

Схвалено на засіданні кафедри медичної біології  
„09” червня 2016 року, протокол № 11

Завідувач кафедри, доцент

О. Б. Поляк

© \_\_\_\_\_, 2016 рік

© \_\_\_\_\_, 2017 рік

**Тернопіль  
2016**

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – 7	Галузь знань <u>1202 Фармація</u>	Нормативна	
	Спеціальність: 7.12020101 “Фармація” (шифр і назва)	Рік підготовки	
4-й		5-й	
Загальна кількість годин – 210		Семестр	
		8-й	9-й
	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <b>спеціаліст</b>	Лекції	
		20 год.	20 год.
		Практичні, семінарські	
		30 год.	30 год.
		Самостійна робота	
		40 год.	70 год.
		Вид контролю:	
Залік	Диф. залік		

## 2. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ТА СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Програма з дисципліни «*Токсикологічної хімії*» для студентів вищих медичних навчальних закладів освіти України III-IV рівнів акредитації складена для:

- спеціальності 7.12020101 «Фармація», галузі знань 1202 «Фармація» для освітньо-кваліфікаційного рівня «Спеціаліст» із кваліфікацією «Провізор»,

Програма складена відповідно до навчального плану підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «Спеціаліст», відповідних кваліфікацій та спеціальностей у вищих навчальних закладах МОЗ України з урахуванням освітньо-кваліфікаційної характеристики галузевого стандарту вищої освіти України з даного напрямку (наказ МОЗ України №539 від 08.07.2010 р., постанова Кабінету Міністрів України від 29.04.2015 р. №266 «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей») і робочих навчальних планів, обговорених і затверджених на засіданні Вченої Ради ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України» 31.05.2016 Протокол №18 та введених в дію наказом ректора по університету № 225 від 01.06 2016 р.

Токсикологічна хімія є однією зі спеціальних фармацевтичних дисциплін, яка вивчає властивості сильнодіючих і отруйних речовин природного та синтетичного походження, їх розподіл і метаболізм в організмі людини; місця знаходження токсичних речовин і продуктів їх метаболізму у трупному матеріалі; розробляє методики виділення, ідентифікації і встановлення кількісного вмісту досліджуваних речовин в об'єктах біологічного походження. За умов несприятливої токсикологічної ситуації, зумовленої екологічними і технологічними катастрофами, професійними захворюваннями, нещасними випадками у побуті, організм людини піддається досить серйозному впливу токсичних речовин, що позначається на стані його здоров'я. Таким чином, необхідність своєчасного виявлення отруйних та небезпечних речовин, номенклатура яких постійно зростає, попередження захворювань чи смертельних випадків від них є актуальною проблемою сучасної медичної науки.

### **«Токсикологічна хімія» як навчальна дисципліна:**

а) 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;

б) закладає основи знань, вмінь та навиків 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);

в) формує основи знань з біотрансформації ксенобіотиків, з токсикодинаміки та токсикокінетики отруйних речовин, з механізму токсичної дії отрут, з проведення диференціальної діагностики гострих отруєнь, з методів природної і штучної детоксикації організму та специфічної антидотної терапії;

г) закладає основи здорового способу життя та профілактики наркологічних захворювань, токсикоманій, алкоголізму і тютюнозалежності у процесі життєдіяльності.

Токсикологічна хімія включає вивчення сучасних методик вилучення токсичних речовин та їх метаболітів, фізичних і фізико-хімічних методів якісного аналізу та визначення кількісного вмісту речовин, що викликають в організмі процеси інтоксикації (екстракція, тонкошарова і газорідна хроматографія, УФ- і ІЧ-спектроскопія, хромато-мас-спектрометрія, біофармацевтичні дослідження та ін.).

***В структурі токсикологічної хімії, як одієї з дисциплін, що вивчається на фармацевтичному факультеті, виділяють розділи:***

- отруєння та токсикокінетика отрут;
- методи аналізу, які застосовуються в токсикологічній практиці;
- аналіз речовин, які ізолюються з об'єктів мінералізацією біологічного матеріалу;
- аналіз речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу перегонкою водяною парою;
- аналіз речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу підкисленим етиловим спиртом або підкисленою водою;
- аналіз речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу настоюванням досліджуваних об'єктів з водою;
- аналіз речовин, які визначаються безпосередньо в біологічному матеріалі.

### 3. МЕТА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

*Головною метою* викладання токсикологічної хімії у студентів є формування знань та практичних навичок, які б надали можливість майбутнім провізорам освоїти методи хіміко-токсикологічних досліджень отруйних речовин в бюро судово-медичної експертизи, лабораторіях промислово-санітарного аналізу фармацевтичних підприємств, наркологічних центрах; клінічних лабораторіях по визначенню лікарських речовин та їх метаболітів у біологічних рідинах, санітарно-епідеміологічних станціях.

#### *Завдання дисципліни:*

- вивчення можливих шляхів надходження токсичних речовин до організму;
- вивчення токсикокінетики речовин в організмі;
- вивчення методів виділення токсичних речовин та їх метаболітів з біологічного матеріалу;
- вивчення фізико-хімічних властивостей, методів ідентифікації та кількісного визначення речовин, що викликають інтоксикацію організму при перевищенні терапевтичної дози;
- вивчення особливостей зберігання, фармакологічної та токсичної дії на організм деяких сильнодіючих та отруйних речовин.

**У результаті вивчення дисципліни «Токсикологічна 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 поступлення 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;

**У результаті вивчення дисципліни «Токсикологічна хімія» 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;
- скласти план та вибрати 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 отруень;
- визначати тактику профілактичних заходів та невідкладної допомоги.
- задокументувати проведення судово-токсикологічних досліджень (ведення робочого журналу, написання акту судово-токсикологічного дослідження).

**Студент повинен 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 отруту, виділених із об'єктів дослідження.

Схвалено на засіданні кафедри фармацевтичної хімії  
„09” червня 2016 року, протокол № 11

Завідувач кафедри, доцент

О. Б. Поляк

## 4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Програма дисципліни структурована на три розділи.**

**Розділ I.** Основи 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).

**Розділ II.** Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу полярними розчинниками - лікарські речовини та отрути природного походження (отрути рослин, грибів, тварин і комах).

**Розділ III.** Групи отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу органічними розчинниками (пестициди чи отрутохімікати), які потребують особливих методів виділення (фториди, кремнійфториди, бром, йод) та отрути, які досліджуються безпосередньо в біологічних тканинах (карбону (II) оксид чи чадний газ).

**Видами навчальних занять згідно з навчальним планом є:**

- А) лекції;
- Б) практичні заняття (семінарські заняття);
- В) самостійна робота студентів;
- Г) консультації.

*Лекції* охоплюють основний теоретичний матеріал окремої або кількох тем навчальної дисципліни, розкривають основні проблемні питання відповідних розділів дисципліни.

*Практичні заняття (семінарські заняття)* передбачають детальний розгляд студентами окремих теоретичних положень навчальної дисципліни з викладачем і формування вміння та навичок їх практичного застосування шляхом індивідуального виконання студентом сформульованих завдань та вирішення ситуаційних задач.

*Самостійна робота студентів* передбачає оволодіння студентом навчальним матеріалом, а саме самостійне опрацювання окремих тем навчальної дисципліни у час, вільний від обов'язкових навчальних занять, а також передбачає підготовку до усіх видів контролю. Навчальний матеріал дисципліни, передбачений робочим навчальним планом для засвоєння студентом у процесі самостійної роботи, виноситься на підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався при проведенні аудиторних занять.

*Консультації* (індивідуальні або групові) проводяться з метою допомоги студентам розібратись та роз'яснити складні для самостійного осмислення питання, вирішити складні проблеми, які виникли при самостійному опрацюванні навчального матеріалу при підготовці до практичного заняття, підсумкового заняття або перед іспитом.

**При вивченні дисципліни використовують адекватні методи навчання.**

За джерелами знань використовують методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – практична робота, вирішення задачі. За характером логіки пізнання використовуються методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний. За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

## 5. ЗМІСТ ПРОГРАМИ

**Розділ I. ОСНОВИ 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).**

### Конкретні цілі:

- Знати основи токсикології, токсикодинаміки, токсикокінетики, токсикометрії.
- Знати види токсичної дії та визначення токсичних доз.
- Визначити предмет токсикологічної хімії, засвоїти основні розділи токсикологічної хімії, особливості хіміко-токсикологічного аналізу, порядок проведення та документацію судово-токсикологічних (хіміко-токсикологічних) експертиз;
- Засвоїти визначення понять «отрута», «отруєння», класифікації отрут та отруєнь;
- Засвоїти загальні закономірності поведінки отруйних речовин різних груп в організмі (шляхи надходження, розподіл, кумуляція, виведення, метаболізм);
- Продемонструвати проведення зовнішнього огляду та попередніх випробувань об'єкта на прикладі модельних біологічних рідин;
- Засвоїти метод виділення мінеральних кислот, лугів та деяких солей (нітратів та нітритів) з біологічного матеріалу та виявлення вказаних речовин в діалізатах;
- Засвоїти методи детоксикації при отруєннях леткими речовинами, мінеральними кислотами, лугами та їх солями.
- 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;
- Засвоїти особливості проведення виділення летких речовин методом дистиляції з водяною парою;
- Продемонструвати виявлення та ідентифікацію летких речовин в дистилятах і фосфоровмісних пестицидів в екстрактах хімічним, біохімічним та ТШХ методами;
- Засвоїти особливості газохроматографічного аналізу летких речовин, зокрема спиртів (в т.ч. «сивушних» олій) в сечі та крові методом парофазного аналізу (газової екстракції);
- Засвоїти загальні принципи інтерпретації результатів судово-токсикологічних досліджень;

**Тема 1. Основи токсикологічної хімії та хіміко-токсикологічного аналізу. Основні закономірності поведінки отруйних речовин в організмі. Огляд об'єктів дослідження, попередні випробування та складання плану судово-токсикологічного дослідження.**

Основи токсикології, її мета, завдання, місце серед інших фармацевтичних дисциплін. Поняття про токсикодинаміку, токсикокінетику, токсикометрію. Види токсичної дії. Токсичні дози. Аналітична та прикладна токсикологія. Аналітична діагностика гострих отруєнь. Аналітична діагностика професійних захворювань.

Токсикологічна хімія, її зміст та завдання. Судово-токсикологічний та хіміко-токсикологічний аналіз. Взаємозв'язок токсикології з токсикологічною хімією та судовою хімією. Напрями, цілі та завдання хіміко-токсикологічного аналізу. Основні етапи хіміко-токсикологічного аналізу. Використання хіміко-токсикологічного аналізу у теоретичній токсикології, клінічній токсикології, профілактичній токсикології та у судовій токсикології.



Етапи становлення та розвитку токсикологічної хімії. Токсикологічна хімія в Україні. Законодавчі акти та організація судово-медичної експертизи в Україні. Значення токсикологічної хімії у підготовці провізора. Етика і деонтологія в токсикологічній хімії.

Визначення понять "отруєння" і "отрута". Загальні принципи класифікації отруту: 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.

Шляхи проникнення отруту в організм, транспортні механізми всмоктування, взаємозв'язок між фізичними і хімічними властивостями отруту та їх розподілом в органах, виведення з організму, кумуляція. Метаболізм (біотрансформація) отруту. Перша і друга фази метаболізму. Летальний синтез.

Порядок виконання і документація судово-токсикологічних (хіміко-токсикологічних) експертиз. Складання плану хіміко-токсикологічного аналізу. Попередні випробування (скринінгові дослідження) у хіміко-токсикологічному аналізі та їх роль у складанні плану хіміко-токсикологічного аналізу.

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

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 паливо, 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. 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 4.** *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 5.** *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 затримання. Методи якісного аналізу в ГРХ. Прийоми групової та індивідуальної ідентифікації отруйних речовин за допомогою методу газорідинної хроматографії (ГРХ). Експертиза алкогольного сп'яніння.

**Тема 6.** *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 мікродошчок 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 затримання (ht) та добуток висоти піка на затримуваний об'єм (hV). Способи опрацювання кількісних параметрів хроматограм. Методики кількісного визначення в ГРХ.

**Тема 7.** *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 8.** Дослідження рідкої частини мінералізату на наявність металів. Виявлення і визначення марганцю, хрому, срібла, міді та цинку.

Метод осібного 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 маскуванню 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 9.** Дослідження рідкої частини мінералізату на наявність і вміст кадмію, талію, бісмуту, стибію та арсену.

Метод осібного 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 10.** 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.

## **Розділ II. ГРУПА ОТРУЙНИХ РЕЧОВИН, ЯКІ ІЗОЛЮЮТЬСЯ З БІОЛОГІЧНОГО МАТЕРІАЛУ ПОЛЯРНИМИ РОЗЧИННИКАМИ - ЛІКАРСЬКІ РЕЧОВИНИ ТА ОТРУТИ ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ (ОТРУТИ РОСЛИН, ГРИБІВ, ТВАРИН І КОМАХ).**

### **Конкретні цілі:**

- 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);
- Продемонструвати виділення з біологічного матеріалу лікарських речовин та провести очищення отриманої витяжки за допомогою екстракційного та хроматографічних методів;
- Продемонструвати виявлення ряду лікарських речовин, що мають найбільше хіміко-токсикологічне значення, у біологічних рідинах за допомогою хімічних реакцій;
- Продемонструвати визначення чутливості та специфічності хімічних реакцій, що використовуються при хіміко-токсикологічних дослідженнях;
- Продемонструвати виявлення речовин вказаної групи в очищених витяжках за допомогою хімічних реакцій та ТШХ;
- Засвоїти особливості використання імуноферментного методу при експрес-аналізі сечі на опіати;

- Продемонструвати кількісне визначення речовини вказаної групи фотоколориметричним методом;
- Продемонструвати виділення отрут грибів з об'єктів біологічного походження та провести аналіз витяжки;
- Оцінювати отримані результати хіміко-токсикологічних досліджень зі встановлення групової або індивідуальної приналежності отруйних речовин.

**Тема 11.** 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 ендогенних домішок білкового та ліпідного характеру, барвних речовин тощо (ТШХ, гель-хроматографія, висолування, електрофорез, екстракція, сублімація, діаліз та електродіаліз).

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

**Тема 12.** 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; 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; теofilін – 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, антипірін, амідопірін, 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 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.

Принципова схема ідентифікації та кількісного визначення речовин, які ізолюються полярними розчинниками.

**Тема 13.** 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 судово-токсикологічному 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.

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

**Тема 14.** 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 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 норефедрон; 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 *n*-амінобензойної кислоти (новокаїн, новокаїнамід);

- похідні ізонікотинової кислоти (ізоніазид, іпроніазид, фтивазид);

- похідні бутирофенону (галоперидол, дроперидол, бенперидол);

- похідні імідазоліну (клофелін);

- трициклічні антидепресанти (іміпрамін, амітриптилін, триміпрамін);

- опіюди *синтетичні* (метадон, фентаніл, промедол, фенциклідин, кетамін, декстрометорфан, пентазоцин, трамадол тощо).

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 15.** 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 хіміко-токсикологічному 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 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 (радіоімуного 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 отруту: 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.

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

Характеристика отруту 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, сиріожки). Діагностика, невідкладна допомога, антидотна та симптоматична терапія при отруєннях грибами. Методи виділення із об'єктів дослідження та хіміко-токсикологічного аналізу отруту 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 17. 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-енольна 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 експрес-діагностики отруєння похідними барбітурової кислоти. Перша медична допомога та засоби антидотної терапії при гострому отруєнні барбітуратами.

**Тема 18. 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.

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.

**Розділ III. ГРУПИ ОТРУЙНИХ РЕЧОВИН, ЯКІ ІЗОЛЮЮТЬСЯ З БІОЛОГІЧНОГО МАТЕРІАЛУ ОРГАНІЧНИМИ РОЗЧИННИКАМИ (ПЕСТИЦИДИ ЧИ ОТРУТОХІМІКАТИ), ЯКІ ПОТРЕБУЮТЬ ОСОБЛИВИХ МЕТОДІВ ВИДІЛЕННЯ (ФТОРИДИ, КРЕМНІЙФТОРИДИ, БРОМ, ЙОД) ТА ОТРУТИ, ЯКІ ДОСЛІДЖУЮТЬСЯ БЕЗПОСЕРЕДНЬО В БІОЛОГІЧНИХ ТКАНИНАХ (КАРБОНУ (II) ОКСИД ЧИ ЧАДНИЙ ГАЗ).**

**Конкретні цілі:**

- Знати фізичні і хімічні властивості пестицидів та механізми токсичної дії на організм людей;
- Засвоїти токсикологічні властивості ФОП, їх біотрансформацію в організмі людей і тварин та шляхи виведення їх із організму;

- Знати правила перевезення, зберігання, відпуску і використання пестицидів і гербіцидів;
- Засвоїти техніку безпеки при використанні пестицидів у побуті;
- Знати розподіл пестицидів на групи залежно від їхньої хімічної будови та основні класифікації пестицидів;
- Знати залежність токсичності ФОП для теплокровних від хімічної будови і структури молекули;
- Засвоїти способи виділення різних груп пестицидів із біологічного матеріалу і рідин організму;
- Знати токсичні властивості та механізм токсичної дії чадного газу;
- Засвоїти хімічний, спектроскопічний, та УФ-спектрофотометричний методи виявлення та визначення карбон (II) оксиду (чадного газу) в крові;
- Засвоїти методи виділення фторидів, кремнійфторидів, бромиду, йодиду з біологічного матеріалу, виявлення та визначення вказаних речовин при судово-токсикологічних дослідженнях;
- Знати способи надання першої допомоги при отруєннях чадним газом.

**Тема 19.** 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 коекстрактивних речовин.

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

**Тема 20.** 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 21.** 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 фосфорилуючої активності. Виявлення похідних тіо- і дитіофосфорної кислот. Виявлення за функціонально-активними групами та за продуктами гідролізу. Оцінка результатів аналізу.



**Тема 22.** 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 23.** 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 оцінка.

**Тема 24.** 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 25.** 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.

## 6. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви тем	Лекції	Практичні заняття/ семінарські заняття	Самостійна робота студента	ІРС
<b>8 СЕМЕСТР</b>				
<b>Розділ І. Основи 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).</b>				
Правила техніки безпеки в лабораторії токсикологічної хімії. Зовнішній огляд і попередні випробовування об'єкта дослідження. Виявлення та визначення мінеральних речовин (мінеральні кислоти, луги, аміак, солі лужних металів) в діалізатах.	4,0	6,0	16	-
Дослідження групи речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу методом дистиляції з водяним паром – „леткі” отрути. Виявлення в дистиляті ціанідної кислоти та формальдегіду, галогенопохідних аліфатичного ряду, фенолу, крезолів хімічними методами.	4,0	6,0	8	-
Виявлення в дистиляті спиртів (одноатомних та багатоатомних), ацетону, ацетатної кислоти, тетраетилсвинцю хімічними методами. Дослідження біологічного матеріалу на невідому „летку” отруту.	4,0	6,0	7	-
Дослідження групи речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу методом мінералізації. Мінералізація біологічного матеріалу сумішшю нітратної і сульфатної кислот. Дослідження осаду з мінералізату на катіони Барію, Плюмбуму, Мангану, Хрому, Аргентуму, Купруму, Цинку.	2,0	6,0	7	-
Виявлення в мінералізаті іонів Бісмуту, Арсену, Кадмію, Стибію, Талію. Виділення Меркурію з біологічного матеріалу та дослідження Меркурію в деструктаті. Дослідження мінералізату на невідому „металічну” отруту за допомогою дробного методу.	2,0	6,0	2	-
<b>Всього (розділ І):</b>	<b>16</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	-
<b>Всього за 8 семестр:</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	-
<b>9 СЕМЕСТР</b>				
<b>Розділ ІІ. Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу полярними розчинниками - лікарські речовини та отрути природного походження (отрути рослин, грибів, тварин і комах).</b>				
Методи виділення отруйних речовин („лікарських” отрут) із біологічного матеріалу уражених тварин полярними розчинниками. Виявлення отруйних речовин „кислої” хлороформної витяжки (похідні барбітурової кислоти)	3,0	6,0	10	-
Виявлення отруйних речовин „кислої” хлороформної витяжки: похідних саліцилової кислоти, пурина, індолу і піразолону, амінопохідних ароматичного ряду та отрут, що містяться в опії. Застосування ТШХ при проведенні скринінгу лікарських речовин, які потрапляють у „кислу” хлороформну витяжку.	3,0	6,0	10	-

Виявлення отруйних речовин „лужної” хлороформної витяжки на алкалоїди (похідні хіноліну, піридину і піперидину, тропану, фенантренизохіноліну, ефедрин).	4,0	6,0	10	-
Виявлення отруйних речовин „лужної” хлороформної витяжки на синтетичні „лікарські” отрути (похідні 4-амінобензойної кислоти, 1,4-бенздіазепіну, фенотіазіну). Експрес-аналіз гострих інтоксикацій при отруєнні лікарськими засобами	8,0	6,0	20	-
<b>Всього (розділ II):</b>	<b>18</b>	<b>30</b>	<b>50</b>	<b>-</b>
<b>Розділ III. Групи отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу органічними розчинниками (пестициди чи отрутохімікати), які потребують особливих методів виділення (фториди, кремнійфториди, бром, йод) та отрути, які досліджуються безпосередньо в біологічних тканинах (карбону (II) оксид чи чадний газ).</b>				
Дослідження групи речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу органічними розчинниками - пестициди. Виявлення та визначення фторидів та кремнефторидів, йоду, броду в біологічному матеріалі, монооксиду карбону в крові.	6,0	6,0	20	-
<b>Всього (розділ III):</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>-</b>
<b>Всього за 9 семестр:</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>70</b>	<b>-</b>
<b>ВСЬОГО ГОДИН:</b>	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>110</b>	

## 7. ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

Номер лекції	Тема лекції	К-сть годин
<b>IV курс (2016-2017 навчальний рік)</b>		
<b>Розділ I. Основи 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).</b>		
1	Предмет токсикологічної хімії та завдання її розділів.	2
2	Об'єкти дослідження та особливості хіміко-токсикологічного аналізу. Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу настоюванням досліджуваних об'єктів водою (мінеральні кислоти, луги та їх солі).	2
3	Токсикодинаміка та клінічна діагностика гострих та хронічних інтоксикацій.	2
4	Метаболізм отрут, його напрямки і залежність від стану організму.	2
5,6	Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу дистиляцією з водяною парою (леткі речовини).	4
7	Класифікації отрут та отруєнь. Токсикокінетика.	2
8	Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу мінералізацією (метали).	2
<b>Розділ II. Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу полярними розчинниками - лікарські речовини та отрути природного походження (отрути рослин, грибів, тварин і комах).</b>		
9	Група речовин, які ізолюються полярними розчинниками – „лікарські” отрути	2
10	Принципова схема ідентифікації та кількісного визначення речовин, які ізолюються екстракцією полярними розчинниками	2
<b>V курс (2017-2018 навчальний рік)</b>		
11	Токсикологічна характеристика та особливості хіміко-токсикологічного аналізу лікарських речовин кислого та слабоосновного характеру.	2
12	Токсикологічна характеристика та особливості хіміко-токсикологічного аналізу лікарських речовин основного характеру (алкалоїдів).	2
13	Токсикологічна характеристика та особливості хіміко-токсикологічного аналізу лікарських речовин основного характеру (синтетичних).	2
14	Основи лабораторної експрес-діагностики гострих отруєнь.	2
15,16	Експрес-аналіз гострих інтоксикацій різними групами лікарських речовин та отрутами природного походження.	4
17	Отрути природного походження (отрути рослин, грибів, тварин і комах).	2
<b>Розділ III. Групи отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу органічними розчинниками (пестициди чи отрутохімікати), які потребують особливих методів виділення (фториди, кремнійфториди, бром, йод) та отрути, які досліджуються безпосередньо в біологічних тканинах (карбону (II) оксид чи чадний газ).</b>		
18, 19	Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу органічними розчинниками (пестициди).	4
20	Токсикологічна характеристика та методи аналізу чадного газу та отрут, які потребують особливих методів виділення (фториди, кремнійфториди, бром, йод).	2
<b>РАЗОМ:</b>		<b>40</b>

## 8. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Номер практичного заняття	Тема практичного заняття	К-сть годин
<b>IV курс (2015-2016 навчальний рік)</b>		
<b>Розділ I. Основи 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).</b>		
1	Правила техніки безпеки в лабораторії токсикологічної хімії. Зовнішній огляд і попередні випробовування об'єкта дослідження. Виявлення та визначення мінеральних речовин (мінеральні кислоти, луги, аміак, солі лужних металів) в діалізатах.	6
2	Дослідження групи речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу методом дистиляції з водяним паром – „леткі” отрути. Виявлення в дистиляті ціанідної кислоти та формальдегіду, галогенопохідних аліфатичного ряду, фенолу, крезолів хімічними методами.	6
3	Виявлення в дистиляті спиртів (одноатомних та багатоатомних), ацетону, ацетатної кислоти, тетраетилсвинцю хімічними методами. Дослідження біологічного матеріалу на невідому „летку” отруту.	6
4	Дослідження групи речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу методом мінералізації. Мінералізація біологічного матеріалу сумішшю нітратної і сульфатної кислот. Дослідження осаду з мінералізату на катіони Барію, Плюмбуму, Мангану, Хрому, Аргентуму, Купруму, Цинку.	6
5	Виявлення в мінералізаті іонів Бісмуту, Арсену, Кадмію, Стибію, Талію. Виділення Меркурію з біологічного матеріалу та дослідження Меркурію в деструктаті. Дослідження мінералізату на невідому „металічну” отруту за допомогою дробного методу.	6
<b>V курс (2016-2017 навчальний рік)</b>		
<b>Розділ II. Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу полярними розчинниками - лікарські речовини та отрути природного походження (отрути рослин, грибів, тварин і комах).</b>		
6	Методи виділення отруйних речовин („лікарських” отрут) із біологічного матеріалу уражених тварин полярними розчинниками. Виявлення отруйних речовин „кислої” хлороформної витяжки (похідні барбітурової кислоти)	6
7	Виявлення отруйних речовин „кислої” хлороформної витяжки: похідних саліцилової кислоти, пурину, індолу і піразолону, амінопохідних ароматичного ряду та отрут, що містяться в опії. Застосування ТШХ при проведенні скринінгу лік. речовин, які потрапляють у „кислу” хлороформну витяжку.	6
8	Виявлення отруйних речовин „лужної” хлороформної витяжки на алкалоїди (похідні хіноліну, піридину і піперидину, тропану, фенантренизохіноліну, ефедрин).	6
9	Виявлення отруйних речовин „лужної” хлороформної витяжки на синтетичні „лікарські” отрути (похідні 4-амінобензойної кислоти, 1,4-бенздіазепіну, фенотіазину). Експрес-аналіз гострих інтоксикацій при отруєнні лік. засобами	6
<b>Розділ III. Групи отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу органічними розчинниками (пестициди чи отрутохімікати), які потребують особливих методів виділення (фториди, кремнійфториди, бром, йод) та отрути, які досліджуються безпосередньо в біологічних тканинах (карбону (II) оксид).</b>		
10	Дослідження групи речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу органічними розчинниками - пестициди. Виявлення та визначення фторидів та кремнефторидів, йоду, броду в біоматеріалі, монооксиду карбону в крові.	6
<b>РАЗОМ:</b>		<b>60</b>

## 9. САМОСТІЙНА РОБОТА

Номер теми	Тема	К-сть годин
<b>Розділ I. Основи 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).</b>		
1	Введення до предмету токсикологічної хімії та судової хімії. 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 отруень за причиною виникнення, за умовами (місцем) розвитку, за клінічним принципом (гострі, хронічні, підгострі отруєння), за шляхами проникнення в організм; нозологічна класифікація. Шляхи проникнення отрут в організм, транспортні механізми всмоктування і взаємозв'язок з їх фізичними і хімічними властивостями отруйних речовин. Основні закономірності поведінки	8
2	Токсикологічне значення, виділення з біологічного матеріалу, методи виявлення та кількісного визначення хлоридної, сульфатної та нітратної кислот, а також нітратів і нітритів.	8
3	Загальна і токсикологічна характеристика групи отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу методом дистиляції з водяною парою (леткі речовини): синильна кислота та ціаніди, алкілгалогеніди, аліфатичні одноатомні спирти (метиловий, етиловий, пропіловий, ізопропіловий, бутиловий, ізобутиловий, аміловий та ізоаміловий), 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 кислота), етери, естери, целозольви, 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, діетилфталат, пропіленгліколь, тощо).	8
4	Токсикологічна характеристика та методи аналізу «сивушних» олій (пропіловий, ізопропіловий, бутиловий, ізобутиловий та аміловий спирти), ароматичних вуглеводнів (бензол, толуол, ксилол), ацетальдегіду, метальдегіду, етерів, естерів, целозольвів, фенолформальдегідних смол, компонентів нафтопереробних продуктів, компонентів клеїв і парфумерних засобів хімічними реакціями та методом газорідинної хроматографії.	7
5	Особливості дослідження осаду мінералізату на наявність металів. 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).	7
6	Особливості виділення ртуті із біологічного матеріалу та методи її якісного та кількісного аналізу.	2
<b>Розділ II. Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу полярними розчинниками - лікарські речовини та отрути природного походження (отрути рослин, грибів, тварин і комах).</b>		
7	Загальна та токсикологічна характеристика, механізми фармакологічної та токсичної дії лікарських речовин. Класичні методи виділення лікарських речовин із біологічного матеріалу при проведенні судово-токсикологічної експертизи. Окремі (спеціальні) методи виділення барбітуратів (метод П. Валова), похідних 1,4-бензодіазепіну (метод Б.М. Ізотова), похідних фенотіазину (метод Є.М. Саломатіна).	10

	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 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.	
8	Токсикологічна характеристика лікарських речовин, що екстрагуються із кислого середовища. Методи аналізу у «кислій» хлороформній витяжці 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), похідних урацилу (5-флуороурацил).	10
9	Токсикологічна характеристика лікарських речовин, що екстрагуються із лужного середовища. Дослідження у «лужних» хлороформних витяжках похідних піридину та піперидину (анабазин, нікотин, ареколін, коніїн, лобелін, пахікарпін), похідних імідазоліну (клофелін), фенілалкіламіну (фенамін та інші амфетаміни), трициклічні антидепресанти (іміпрамін, амітриптилін, триміпрамін), синтетичних опіоїдів (метадон, фентаніл, промедол, фенциклідин, кетамін, трамадол) за допомогою хімічних реакцій, хроматографічних методів (ТШХ, ГРХ, ВЕРХ), спектрофотометричних (УФ-, ІЧ-спектрофотометрія) та імуноферментних методів аналізу. Кількісне визначення лікарських речовин у витяжках із біологічного матеріалу.	10
10	Загальна характеристика барбітуратів: властивості, застосування, токсичний вплив, клінічна картина гострих отруєнь, метаболізм, розподіл в організмі та екскреція. Попередні проби та експрес-аналіз гострих інтоксикацій барбітуратами.	10
11	Загальна характеристика похідних 1,4-бензодіазепіну: властивості, застосування, токсичний вплив, клінічна картина гострих отруєнь, метаболізм, розподіл в організмі та екскреція. Попередні проби та експрес-аналіз гострих інтоксикацій похідними 1,4-бензодіазепіну. Загальна характеристика похідних фенотіазину: властивості, застосування, токсичний вплив, клінічна картина гострих отруєнь, метаболізм, розподіл в організмі та екскреція. Попередні проби та експрес-аналіз гострих інтоксикацій похідними фенотіазину.	10
<b>Розділ III. Групи отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу органічними розчинниками (пестициди чи отрутохімікати), які потребують особливих методів виділення (фториди, кремнійфториди, бром, йод) та отрути, які досліджуються безпосередньо в біологічних тканинах (карбону (II) оксид чи чадний газ).</b>		
12	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.	2
13	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 та надання медичної допомоги.	2
14	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.	2

15	Дослідження витяжок із біологічного матеріалу на вміст пестицидів ензимними методами (хроматоензимний метод, імуноферментний аналіз (ІФА), холінестеразна проба).	2
16	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.	2
17	Дослідження витяжок із біологічного матеріалу на вміст ФОС хімічними реакціями.	2
18	Дослідження витяжок із біологічного матеріалу на вміст ФОС хроматографічними методами.	2
19	Кількісне визначення фосфорорганічних пестицидів в об'єктах дослідження.	2
20	Токсикологічна характеристика та методи аналізу отрут, які потребують особливих методів виділення (фториди, кремнійфториди, бром, йод).	2
21	Токсикологічна характеристика чадного газу, особливості його виявлення та визначення в організмі людей. Методи виявлення карбоксигемоглобіну та карбоксиміоглобіну. Спектрофотометричне визначення карбоксигемоглобіну та карбоксиміоглобіну.	2
<b>РАЗОМ:</b>		<b>178</b>



**10. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ РОБІТ** – не передбачено

**11. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ** – не передбачено

**12. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАНЯТТЯ** – не передбачено

**13. ПЕРЕЛІК ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК, ВНЕСЕНИХ У МАТРИКУЛИ**

<b>№ з/п</b>	<b>Назва практичної навички</b>	<b>Рівень опанування</b>	<b>Лінія матрикула</b>
1.	Проводити ідентифікацію та кількісне визначення „металічних” отрут в мінералізатах (на прикладі купруму та плюмбуму).	3	IV
2.	Виділяти „леткі” отрути з біологічного матеріалу, напоїв, харчових продуктів.	1	IV
3.	Проводити ідентифікацію та кількісне визначення „летких” отрут в дистиллятах (на прикладі етанолу).	3	IV
4.	Провести ізолювання кофеїну з біологічного матеріалу методом Васильєвої.	3	V
5.	Виявити фенобарбітал у витяжках хімічними методами.	3	V
6.	Виявити папаверин у витяжках хімічними методами.	3	V

## 15. МЕТОДИ ТА ФОРМИ КОНТРОЛЮ

### Методи навчання

За джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – практична робота, задачі.

За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи:

проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

### Форми контролю і оцінювання дисципліни

При оцінюванні знань студентів приділяється перевага стандартизованим методам контролю: тестування (усне, письмове, комп'ютерне), структуровані письмові роботи, структурований контроль практичних навичок.

Оцінка з дисципліни визначається як середня з оцінок за три розділи, на які структурована навчальна дисципліна.

Оцінка за модуль визначається як сума оцінок поточної навчальної діяльності та оцінки підсумкового модульного контролю і виражається за 200 бальною системою.

### Форми контролю

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті відповідно до конкретних цілей теми. На всіх практичних заняттях застосовується об'єктивний контроль теоретичної підготовки та засвоєння практичних навичок.

### Форми поточного контролю:

*Теоретичні знання* – тестові завдання, комп'ютерне тестування, індивідуальне опитування, співбесіда, хімічні диктанти, письмові роботи.

*Практичні навички та вміння* – самостійне виконання хімічних дослідів та вміння робити висновки уміння самостійно виконувати окремі операції, написання схем хімічних реакцій та перетворень. Підсумковий контроль здійснюється на основі теоретичних знань, практичних навичок та умінь.

Підсумковий контроль засвоєння модуля відбувається по завершенню вивчення блоку відповідних змістових модулів шляхом тестування і вважається зарахованим, якщо студент набрав не менше 50 балів.

### Форми підсумкового контролю:

*Теоретичні знання* – система питань письмового та комп'ютерного тестування.

*Практичні навички та вміння* – самостійно хімічним шляхом довести наявність певних отруйних речовин; вміти провести якісні реакції для виявлення отруйних речовин в різноманітних об'єктах; знати правила і способи складання лабораторних установок.

## **ОЦІНЮВАННЯ УСПІШНОСТІ ПО ЗАВЕРШЕННЮ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ**

### **16. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ НА ПРАКТИЧНОМУ ЗАНЯТТІ**

Максимум на занятті студент може отримати 12 балів, з яких:

- вхідний контроль (12 тестів) – максимум 3 бали
- виконання практичної роботи – максимум 3 бали
- робота студента на семінарі – максимум 3 бали
- письмовий контроль (складається з 2-х теоретичних питань і 1-ї задачі) – максимум 3 бали

Для визначення вхідного рівня знань кожний студент отримує 12 тестових завдань (вага одного тестового завдання 0,25 бали). На відповідь виділяється 12 хв. Максимальна оцінка – 3 бали.

Під час практичної частини оцінюється оформлення протоколу (1 бал); самостійне виконання практичного завдання (1 бал); теоретичне обґрунтування виконаних дослідів з написанням хімізмів реакцій (1 бал).

За участь в семінарському обговоренні теми практичного заняття викладач виставляє оцінку кожному студенту також за 3-бальною шкалою. При виставленні оцінки за семінарську частину заняття враховується активність студента і продемонстровані знання.

Письмовий контроль студентів вихідного рівня засвоєння матеріалу практичного заняття оцінюється також за 3-бальною шкалою і складається з двох теоретичних завдань, в яких вимагається обґрунтування відповіді з хімічної точки зору (оцінка за 1 завдання – 1 бал) та однієї ситуаційної задачі із зазначенням хімізмів реакцій (1 бал).

У журнал академічної успішності виставляється лише одна сумарна оцінка за 12-ти бальною шкалою за практичне заняття в цілому.

Схвалено на засіданні кафедри фармацевтичної хімії  
„09” червня 2016 року, протокол № 11

Завідувач кафедри, доцент

О. Б. Поляк

## 17. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПОТОЧНОЇ УСПІШНОСТІ

Оцінювання поточної успішності проводиться шляхом підрахунку середнього балу поточної успішності по завершенню вивчення дисципліни. При цьому заокруглення оцінки здійснюється за схемою: в діапазоні від 0 до 0,24 заокруглюється до меншої одиниці; в діапазоні від 0,25 до 0,74 заокруглюється до 0,5; в діапазоні від 0,75 до 0,99 заокруглюється до більшої одиниці.

Переведення оцінок за поточну успішність з 12-ти бальної шкали у 120-ти бальну шкалу здійснюється наступним чином:

<b>Рейтингова 12-ти бальна шкала</b>	<b>Шкала оцінювання поточної успішності</b>
4	66
4,5	69
5	72
5,5	75
6	78
6,5	81
7	84
7,5	87
8	90
8,5	93
9	96
9,5	99
10	102
10,5	105
11	108
11,5	111
12	114

Схвалено на засіданні кафедри фармацевтичної хімії  
„09” червня 2016 року, протокол № 11

Завідувач кафедри, доцент

О. Б. Поляк

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ (ІРС)

Індивідуальна робота студентів на кафедрі фармацевтичної хімії оцінюється від 0 до 6 балів.

Бали виставляються за наступною шкалою:

- 6 балів додаються за призові місця на міжвузівських олімпіадах з дисципліни фармацевтична хімія та на міжвузівських і міжнародних наукових студентських конференціях з надрукуванням роботи; за успішно виконану і захищену дипломну роботу;

- 5 балів додаються за призові місця на внутрішньоуніверситетській олімпіаді з дисципліни фармацевтична хімія і студентських наукових конференціях з надрукуванням роботи;

- 4 бали додаються за участь (якщо студент приймав участь, але не отримав призового місця) у міжвузівських олімпіадах з дисципліни фармацевтична хімія та міжвузівських і міжнародних наукових студентських конференціях з надрукуванням роботи;

- 3 бали додаються за участь (якщо студент приймав участь, але не отримав призового місця) у внутрішньоуніверситетській олімпіаді і студентських наукових конференціях з надрукуванням роботи;

- 2 бали додаються за виготовлення на кафедрах схем, таблиць та відеофільмів – з урахуванням важливості виконаної роботи;

- 1 бал додається за написання реферату до теми тощо.

Максимальна кількість балів, яку студент може набрати за індивідуальну роботу протягом одного навчального року становить **6 балів**.

**Максимальна кількість балів**, яку може набрати студент за поточну навчальну діяльність при вивченні дисципліни з додаванням балів за індивідуальну роботу студента (ІРС), становить **120 балів**.

Схвалено на засіданні кафедри фармацевтичної хімії  
„09” червня 2016 року, протокол № 11

Завідувач кафедри, доцент

О. Б. Поляк

## **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК, ВНЕСЕНИХ У МАТРИКУЛИ ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК**

Для контролю засвоєння обов'язкових практичних навичок на кожній кафедрі в Університеті запроваджені матрикули практичних навичок.

Матрикул практичних навичок – це перелік практичних навичок, який складений кафедрами на основі галузевих стандартів освіти (освітньо-кваліфікаційної характеристики) і є обов'язковим для опанування студентом протягом навчального року. Практичні навички розподілені по курсах, які у Матрикулах названі лініями. Рік навчання відповідає номеру лінії.

Здавати практичні навички студенти можуть викладачу як під час проведення практичної частини заняття, так і під час позааудиторної самостійної роботи.

Кожній із практичних навичок присвоєно один з наступних рівнів опанування:

Перший рівень оволодіння навичкою – це теоретичний виклад усіх етапів її виконання.

Другий рівень передбачає, окрім знань і розуміння усіх етапів виконання практичної навички, хоча б одноразове бачення її виконання на практиці (виконання маніпуляції, реакцій, аналізу тощо). Виявляється шляхом опитування студента щодо техніки виконання навички та подальшої присутності його під час виконання навички.

Третій рівень передбачає виконання навички на муляжі, фантомі чи в лабораторних умовах.

Четвертий рівень вимагає проведення студентом маніпуляції в лабораторії (діагностичної чи лікувальної процедури, курації хворого тощо) під наглядом викладача. Викладач може проводити невеликі корективи.

П'ятий рівень виставляється за умови самостійного виконання студентом практичної навички.

Складання навички, окрім практичного виконання, передбачає ґрунтовні знання і розуміння студентом її теоретичних аспектів.

Рівень оволодіння практичною навичкою повинен бути не нижчий, ніж зазначений у матрикулі щодо кожної навички зокрема.

Викладач, який прийняв практичну навичку, ставить у відповідній графі Матрикулу студента відмітку „зараховано”, записує назву кафедри, дату складання навички, своє вчене звання, прізвище, ім'я, по-батькові та особистий підпис.

Відмітку про складання студентом практичної навички викладач повинен внести також у додаток до журналу академічної успішності студентів групи.

Складання та перескладання практичних навичок, внесених у матрикул дозволяється під час практичного заняття, під час самостійної роботи студентів, під час чергування викладачів на кафедрах.

Студенти, які своєчасно не складуть практичних навичок, вважаються такими, що мають академічну заборгованість та не допускаються до складання заліково-екзаменаційної сесії.

Матрикул вважається **зарахованим** у випадку, коли студент із повним знанням методики, самостійно, у чіткій послідовності проведення роботи, виконав практичну навичку та грамотно сформулював висновки. Під час проведення практичної навички викладач має право скерувати студента, який допускає неточності та незначні помилки у виконанні роботи.

Матрикул вважається **не зарахованим** у випадку, коли студент, орієнтуючись у фактичному матеріалі, показує незнання методики, невміння виконання практичної навички,

Схвалено на засіданні кафедри фармацевтичної хімії

„09” червня 2016 року, протокол № 11

Завідувач кафедри, доцент

О. Б. Поляк

## 18. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ ПО ЗАВЕРШЕННЮ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Семестровий диференційований залік – це форма підсумкового контролю, що полягає в оцінці засвоєння студентом навчального матеріалу з певної дисципліни на підставі результатів виконаних індивідуальних завдань та перевірки засвоєння студентом освітньої програми. Семестровий диференційований залік планується при відсутності іспиту.

**Якщо підсумковим контролем з дисципліни є диференційований залік** тоді кількість балів з вивчення даної дисципліни включає поточну успішність та підсумковий контроль. Підсумковий контроль у даному випадку проводиться після закінчення навчального семестру у визначений навчальним відділом час у центрі незалежного тестування.

Оцінка з дисципліни за диференційований залік включає 60 % оцінювання поточної успішності та 40 % підсумкового контролю і виражається у 200-бальній шкалі.

При складанні тестової частини диференційованого заліку у незалежному центрі оцінювання знань студентів з використанням 24 тестових завдань переведення результатів засвоєння отриманих знань у студентів здійснюється за наступною шкалою:

Кількість правильних відповідей при складанні тестової частини диф. Заліку у незалежному центрі оцінювання знань студентів	Кількість балів, що виставляються студенту
1-12	Не склав
13	50
14	52
15	54
16	56
17	59
18	62
19	65
20	68
21	71
22	74
23	77
24	80

Результати складання підсумкового контролю у центрі тестування подаються у формі паперових та електронних відомостей для внесення у ІС Контингент.

### ОЦІНЮВАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Максимальна кількість балів, яку студент може набрати при вивченні дисципліни становить 200 балів, в тому числі за поточну навчальну діяльність – 120 балів, за результатами диференційованого заліку – 80 балів.

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

Бали з дисципліни	Оцінка за чотирибальною шкалою
Від 170 до 200 балів	«5» (відмінно)
Від 140 до 169 балів	«4» (добре)
Від 116 до 139 балів	«3» (задовільно)
Нижче 116 балів	«2» (незадовільно)

Схвалено на засіданні кафедри фармацевтичної хімії  
„ 09 ” червня 2016 року, протокол № 11

## 19. ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### Базова

1. Крамаренко В.Ф. Токсикологічна хімія. – К.: Вища школа, 1995. – 424 с.
2. Крамаренко В.Ф. Токсикологическая химия. – К.: Вища школа, 1989. – 448 с.
3. Ніженковська І.В. Токсикологічна хімія. / Ніженковська І.В., Вельчинська О.В., Кучер М.М. – К.: Вища школа, 2011. – 406 с.
4. Токсикологическая химия: Учебник для вузов / Т.В. Плетенева, Е.М. Саломатин, А.В. Сыроежкин и др. – М.: ТЭОТАР-Медиа, 2005. – 512 с.
5. Вергейчик Т.Х. Токсикологическая химия - М.: МЕДпресс-информ, 2009 - 400 с.
6. Військова токсикологія, радіологія та медичний захист: Підручник / За ред. Ю.М.Скалецького, І.Р. Мисули - Тернопіль: Укрмедкнига. - 2003 р. – 362 с.
7. Болотов В.В. Посібник до практичних занять з токсикологічної хімії. / Болотов В.В., Стадніченко Е.І., Бондар В.С. – Х.: Основа, 1997. – 169 с.
8. Наркотики: свойства, действие, фармакокинетика, метаболизм. / Веселовская Н.В., Коваленко А.Е. и др. – М.: Триада-Х, 2000. - 204 с.
9. Галькевич І.Й. Токсикологічна хімія. Методичні вказівки до лабораторних занять та контрольних робіт. / Галькевич І.Й, Кучер М.М., Туркевич О.Д. – Львів: ЛНМУ, 2014. – 128 с.
10. 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.
11. Конспект лекцій по токсикологической химии. / Кириленко Т.Е., Кривда Г.Ф., Осминкина Л.Н. - Одесса: Астропринт, 2007. – 272 с.
12. Крамаренко В.Ф. Туркевич Б.М. Анализ ядохимикатов. – М.:Химия, 1978. – 264 с.
13. Крамаренко В.Ф. Химико-токсикологический анализ. Практикум. - К: Вища школа, 1982. - 272 с.
14. 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.
15. Токсикологічна хімія: Конспект лекцій / В.С. Бондар, О.О. Маміна, С.А. Карпушина та ін. – Х.: Вид-во НФаУ, Золоті сторінки, 2002. – 160 с.
16. Химико-токсикологический анализ веществ, вызывающих одурманивание: Методические указания. –М.: МЗ СССР, 1989.–104 с.

### Допоміжна

1. Афанасьев В. В. Неотложная токсикология. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 384 с.
2. Белоусов Ю.Б., Гуревич К.Г. Клиническая фармакокинетика. Практика дозирования лекарств. – М.: Литтерра, 2005. – 288 с.
3. Богоявленский В. Ф., Богоявленский И. Ф. Острые отравления. - СПб.: Гиппократ, 1999. —160 с.
4. Вишневский М. В. Несъедобные, ядовитые и галлюциногенные грибы. Справочник-атлас. – М.: «Формика-С», 2001. — 192 с.
5. Высокоэффективная газовая хроматография: Пер. с англ./ Под ред. К. Хайвера. - М: Мир, 1993. - 288 с.
6. Гадаскина И.Д. Определение промышленных неорганических ядов в организме. / Гадаскина И.Д., Гадаскина Н.Д., Филов В.А. - Л.: Медицина, 1975. – 288 с.
7. Гадаскина И.Д., Филов В.А. Определение промышленных органических ядов в организме.- Л.: Медицина, 1971. – 304 с.
8. Голиков С.Н. Общие механизмы токсического действия. / Голиков С.Н., Саноцкий И.В., Тиунов Л.А. – М.: Медицина, 1986. – 280 с.
9. Егоров А.М. Теория й практика иммуноферментного анализа. / Егоров А.М., Осипов А.П., Дзантиев Б.Б., Гаврилов Е.М. – М.: Высшая школа, 1991. – 288 с.



10. Еремин С.К. Анализ наркотических средств. / Еремин С.К., Изотов Б.Н., Веселовская Н.В. – М.: «Мысль», 1993. – 272 с.
11. Клиническая токсикология детей и подростков. Часть 1. / Под ред. Марковой И.В., Афанасьева В.В., Цыбулькиной Э.К., Неженцевой М.В. - СПб.: Интермедика, 1998. - 304 с.
12. Клиническая токсикология детей и подростков. Часть 2. / Под ред. Марковой И.В., Афанасьева В.В., Цыбулькиной Э.К. - СПб.: Интермедика, 1999. - 400 с.
13. Клисенко М.А. Александрова Л.Г. Определение остаточных количеств пестицидов.-К. Здоров'я, 1983.- 248 с.
14. Коренман И.М. Экстракция в анализе органических веществ.- М. :Химия. 1977.- 200 с.
15. Кородецкий А.В. Мухомор-целитель и другие ядовитые лекари. - СПб.: Питер, 2005. – 128 с.
16. Крылова А.Н. Исследование биологического материала на "металлические" яды дробным методом. – М.: Медицина, 1975. – 100 с.
17. Кучер М.М., Галькевич І.Й. Газорідинна хроматографія в аналізі ліків та отрут. Том 1. Теоретичні основи методу. – Львів: ЛНМУ, 2011. - 236 с.
18. Лакин К. М., Крылов Ю.Ф. Биотрансформация лекарственных веществ. - М.: Медицина, 1981. - 344 с.
19. Лудевиг Р., Лос К. Острые отравления.- М.: Медицина, 1983.- 560 с.
20. Лужников Е.А. Клиническая токсикология. – М.: —Медицина, 2000. – 416 с.
21. Лужников Е.А., Гольдфарб Ю.С. Физиогемотерапия острых отравлений.-М.: Медпрактика. 2002.-200 с.
22. Лужников Е.А., Костомарова Л.Г. Острые отравления. Руководство для врачей. – М.: Медицина, 2000. – 444 с.
23. Лужников Е.А., Суходолова Г.Н. Острые отравления у взрослых и детей — М.: Эксмо, 2009. — 560 с.
24. Машковский М.Д. Лекарственные средства. – М.: Новая волна, – 2001. - Т.1, 540 с., - Т.2, 608 с.
25. Мельников Н.Н. Методы анализа пестицидов . – М. Химия, 1967.- 558 с.
26. Методические указания о определении метафоса, метилнитрофоса и метилэтилтиофоса в трупном материале.-М.: МЗ СССР, 1978.
27. Методические указания о применении энзимного экспозиционно-колориметрического способа обнаружения в трупном материале фосфоорганических соединений.-М., 1977.
28. Методические указания о судебно-химическом исследовании биологического материала на наличие фосфамида (рогора)- М.: МЗ СССР.
29. Методические указания о судебно-химическом определении карбофоса в биологическом материале.-М.: МЗ СССР, 1979.
30. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде: Справочник. – Т.1 / М.А. Клисенко А.А. Калинина, К.Ф. Новиков и др. – М.: Колос, 1992. – 567 с.
31. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде: Справочник. – Т.2 / М.А. Клисенко А.А. Калинина, К.Ф. Новиков и др. – М.: Агропромиздат, 1992. – 416 с.
32. Могош Г. Острые отравления. - Бухарест: Мед. изд-во, 1984.- 580 с.
33. Неотложная клиническая токсикология: руководство для врачей. / Под ред. Е. А. Лужникова. - М.: ИД "Медпрактика-М", 2007. - 608 с.
34. Общая токсикология. / Под ред. Б. А. Курляндского, В. А. Филова. - М.: Медицина, 2002. - 608 с.
35. Орлов Б.Н. Ядовитые животные и растения СССР . / Орлов Б.Н., Гелашвили Д.Б., Ибрагимов А.К. —М.: Высшая школа, 1990. —272 с.
36. Острые отравления этанолом и его сурогатами. / Под ред. Ю. Ю. Бонитенко — СПб.: «ЭЛБИ-СПб», 2005. - 224 с.
37. Пестициды и регуляторы роста растений: Справ. Изд. / Н.Н. Мельников, К.В. Новокшилов, С.Р. Белан. – М.: Химия, 1995. – 576 с.
38. Полюдек-Фабини Р., Бейрих Т. Органический анализ. – Л.: Химия, 1981. – 624 с.

39. Потапов А.В. Берегись ядовитых животных. Первая помощь, профилактика. - СПб: Нева, 2004. – 96 с.
40. Руководство по судебно-медицинской экспертизе / Под ред. Р.В. Бережного.- М.- Медицина, 1980.-416 с.
41. Сапрыкин, Л.В. Высокоэффективная жидкостная хроматография / Под ред. В.В Болотова; кол. авт. НФаУ.- Х.: Оригинал, 2007.- 226 с.
42. Симонов Е.А. Наркотики: методы анализа на коже, в ее придатках и выделениях. / Симонов Е.А., Изотов Б.Н., Фесенко А.В.– М.: «Анахарсис», 2000. – 130 с.
43. Современные проблемы допинг-контроля в спорте. М.:ВНИИФК, 1985. – 232 с.
44. Справочник по клинической фармакологии и фармакотерапии // Под ред. Чекмана И.С., Пелещука А.П., Пятака С.А. – Киев. – 1988.– 736 с.
45. Столяров Б.В. Руководство к практическим работам по газовой хроматографии. / Столяров Б.В., Савинов И.М., Витенберг А.Г. –Л.: Химия, 1988. – с.211-241, 321-323.
46. Таранов А.Г. Диагностические тест-системы (радиоиммунный и иммуноферментный методы диагностики). – М.: Издатель Мокеев, 2002. – 288 с.
47. Теория и практика иммуноферментного анализа / Егоров А.М., Олепов А.П., Дзантиев Б.Б. и др. – М.: Высшая шк., 1991. – 228 с.
48. Туркевич М. Фармацевтична хімія. / Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. – Вінниця. – 2003. – 464 с.
49. Хирц Ж. Аналитические методы исследования метаболизма лекарственных веществ.- М.: Медицина, 1975.- 272 с.
50. Шаршунова М. Тонкослойная хроматография в фармации и клинической биохимии. В 2 ч. / Шаршунова М., Шварц Б., Михалец Ч. - М.: Мир, 1980.- 624 с.
51. Шталь Э. Хроматография в тонких слоях.- М.: Мир, 1965.- 508 с.
52. Cazes J., Scott R.P.W. Chromatography Theory. - Avon, Connecticut: CRC Press, 2002. - 496 p.
53. Clark`s isolation and identification of drugs. – London: The Pharmaceutical Press, 1986. – 1224 p.
54. Handbook of Toxicology. 2 ed. / Edited by Derelanko M.J., Hollinger\_M.A. - N.W.: CRC Press LLC, 2002 – 1380 p.
55. Lars Hagel, Günter Jagschies, Gail K. Sofer. Handbook of Process Chromatography, Second Edition: Development, Manufacturing, Validation and Economics. - Academic Press, 2007. – 384 p.
56. Poisoning and Drug Overdose. Fifth Edition / Edited by Kent R. Olson. - San Francisco: The McGraw-Hill Companies, 2007. – 1132 p.
57. Randall C. Baselt. Disposition of Toxic Drugs and Chemicals in Man. – California, Foster City; Chemical Toxicology Institute, 2000. – 920 p.
58. Robert I. Grob, Eugene f. Barry. Modern practice of gas chromatography. Fourth edition. New Jersey: John Wiley & Sons, 2004. – P. 1048.
59. Scott R.P.W. Liquid Chromatography column theory. - New York: John Wiley & Sons, 2002. - 212 p.