

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ім. ДАНИЛА ГАЛИЦЬКОГО

Кафедра токсикологічної та аналітичної хімії



Перший проректор  
з науково-педагогічної роботи  
доц. С.Б. Солонинко  
» \* червня 2023 р.

*S. Solonynko*

## НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### ВБ1.50 «ХІМІКО-ТОКСИКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ»

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

для студентів четвертого курсу фармацевтичного факультету (очне, заочне  
навчання)

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

*I. Galkevich*  
доц. Галькевич І.Й.

Затверджено  
профільною методичною комісією  
з фармацевтичних дисциплін  
Протокол №3  
від «27» червня 2023 р.  
Голова профільної методичної комісії

*S.B. Bilous*  
проф. Білоус С.Б.

Львів – 2023

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: доц. Галькевич І.Й., завідувач кафедри;  
доц. Костишин Л.П.,  
доц. Бідниченко Ю.І.,  
ст. викл. к. фарм. н. Крамаренко С.Ю.,  
асист. к. фарм. н. Осипчук Л.І.,  
асист. к. фарм. н. Ігліцька С.І.,  
асист. к. фарм. н. Дармограй Н. М.,  
асист. Труш Г.С.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Горішній В.Я. – доцент кафедри фармацевтичної, органічної та біоорганічної  
хімії

## ВСТУП

Навчальна програма вибіркової дисципліни **«Хіміко-токсикологічний аналіз»**, складена відповідно до Стандарту вищої освіти України підготовки фахівців *другого (магістерського) рівня*, галузі знань 22 «Охорона здоров'я», спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація», спеціалізації 226.01 «Фармація», освітньої програми «Фармація»

### Опис дисципліни (анотація)

Вибіркова дисципліна «Хіміко-токсикологічний аналіз» призначена для вивчення студентами вищих навчальних закладів фармацевтичного профілю України і є складовою частиною державного стандарту освіти.

Згідно навчального плану підготовки провізорів за освітньо-кваліфікаційним рівнем «Магістр», вивчення навчальної дисципліни здійснюється на 4 курсі (денна та заочна форма навчання) на вивчення якої відводиться: 90 годин, розподіл яких для денної форми навчання: лекції – 10 годин, лабораторні заняття – 30 годин, самостійна робота – 50 годин для денної форми навчання та лекції – 4 години, лабораторні заняття – 4 години, самостійна робота – 82 години для заочної форми навчання.

Навчальна програма містить необхідний перелік знань, вмінь і навичок з урахуванням міжнародних вимог до кредитно-трансферної системи, міжнародних нормативних документів та стандартів, що регулюють професійну діяльність та підготовку магістрів фармації.

Вивчення вибіркової дисципліни «Хіміко-токсикологічний аналіз» включає у себе оволодіння набором критеріїв, які дають основу для правильної оцінки результатів та висновків, одержаних при проведенні досліджень різних об'єктів біологічного походження на наявність у них отруйних речовин.

Структура вибіркової дисципліни	Кількість кредитів, годин, з них			СРС	Рік навчання / семестр	Види контролю
	всього кредитів / год	аудиторних				
		лекцій (годин)	практичних занять (год)			
Денна форма навчання	3,0 кредити / 90 год	10	30	50	IV курс (7-8 семестр)	залік
Заочна форма навчання	3,0 кредити / 90 год	4	4	82	IV курс (7-8 семестр)	залік

### Предметом вивчення навчальної дисципліни є:

- організаційна структура та штат лабораторій хіміко-токсикологічного аналізу;
- постановка задачі для проведення досліджень;
- вибір методу виділення при проведенні досліджень;
- використання різних методів для очистки проб;
- проведення виявлення отруйних речовин у біологічних об'єктах;
- проведення кількісного визначення отруйних речовин у біологічних об'єктах;
- інтерпретація результатів дослідження на наявність лікарських засобів та інших потенційно токсичних сполук у тканинах та рідинах організму, таким чином, щоб їх можна було захистити в суді;
- інструменти та їх калібрування;
- правила зберігання біологічних зразків.

### Міждисциплінарні зв'язки:

Хіміко-токсикологічний аналіз як навчальна дисципліна:

а) базується на знаннях з аналітичної хімії, біологічної хімії, фізіології, органічної та неорганічної хімії.

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

**1.1. Метою навчальної дисципліни «Хіміко-токсикологічний аналіз»** є опанування студентами необхідними теоретичними знаннями й практичним умінням організації роботи хіміко-аналітичних лабораторій; проведення хіміко-токсикологічних досліджень та інтерпретація одержаних результатів.

**1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Хіміко-токсикологічний аналіз»** є навчити студентів особливостей роботи хіміко-токсикологічних лабораторій, планування та проведення досліджень біологічного матеріалу на наявність токсикантів, розробці нових та удосконалення вже існуючих методів ізолювання токсичних речовин з відповідних об'єктів, розробці ефективних методів очищення витяжок, отриманих з об'єктів хіміко-токсикологічного аналізу, виявляти та кількісно визначати в них токсичні речовини.

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

Згідно з вимогами проекту Стандарту дисципліна «Хіміко-токсикологічний аналіз» забезпечує набуття студентами компетентностей:

### *інтегральна:*

– здатність розв'язувати типові та складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у процесі навчання, застосовуючи набуті загальні і фахові компетентності, що передбачає проведення досліджень, здійснення інновацій та характеризується комплексністю та невизначеністю умов та вимог;

### *загальні:*

**ЗК01.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

**ЗК02.** Знання та розуміння предметної області; 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.

**ЗК09.** Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології

### *спеціальні (фахові, предметні):*

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

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

**ФК05.** Здатність демонструвати і застосовувати у практичній діяльності комунікативні навички спілкування та фундаментальні принципи фармацевтичної етики й деонтології.

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

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

**ФК19.** Здатність організовувати та здійснювати контроль якості лікарських засобів відповідно до вимог чинного видання Державної фармакопеї України, методів контролю якості, технологічних інструкцій тощо; проводити стандартизацію лікарських засобів згідно з чинними вимогами; запобігати розповсюдженню неякісних, фальсифікованих та незареєстрованих лікарських засобів.

**ФК20.**Здатність розробляти та оцінювати методики контролю якості лікарських засобів, у тому числі активних фармацевтичних інгредієнтів, лікарської рослинної сировини і допоміжних речовин з використанням фізичних, хімічних, фізико-хімічних, біологічних, мікробіологічних та фармако-технологічних методів контролю.

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

### Матриця компетентностей

№	Компетентність	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
1	2	3	4	5	6
<b>Інтегральна компетентність</b>					
Здатність розв'язувати типові та складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у процесі навчання, застосовуючи набуті загальні і фахові компетентності, що передбачає проведення досліджень, здійснення інновацій та характеризується комплексністю та невизначеністю умов та вимог					
<b>Загальні компетентності</b>					
1.	ЗК 01 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу	Знати способи аналізу, синтезу та подальшого сучасного навчання	Вміти проводити аналіз інформації, приймати обґрунтовані рішення, оволодіти сучасними знаннями	Встановлювати відповідні зв'язки для досягнення цілей.	Нести відповідальність за своєчасне набуття сучасних знань.
2	ЗК02. Знання та розуміння предметної області; розуміння професійної діяльності.	Мати глибокі знання із структури професійної діяльності	Вміти здійснювати професійну діяльність, що потребує оновлення та інтеграції знань	Здатність ефективно формувати комунікаційну стратегію у професійній діяльності	Нести відповідальність за постійний професійний розвиток
3	ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.	Мати досконалі знання з державної мови	Вміти застосовувати знання державної мови, як усно, так і письмово	Використовувати при фаховому та діловому спілкуванні та при підготовці документів державну мову	Нести відповідальність за вільне володіння державною мовою, за розвиток професійних знань
4	ЗК04 Здатність спілкуватися іноземною мовою (переважно англійською) на рівні, що забезпечує ефективну професійну діяльність	Мати базові знання іноземної мови	Вміти спілкуватись іноземною мовою	Використовувати іноземну мову у професійній діяльності	Нести відповідальність за розвиток професійних знань
5	ЗК05 Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт	Знати методи оцінювання показників якості діяльності	Вміти забезпечувати якісне виконання робіт	Встановлювати зв'язки для забезпечення якісного виконання робіт	Нести відповідальність за якісне виконання робіт
6	ЗК06. Здатність	Знати тактику та стратегії	Вміти обирати способи та	Використовувати стратегії	Нести відповідальність за

	працювати в команді.	спілкування, закони та способи комунікативної поведінки в команді	стратегії спілкування для забезпечення ефективної командної роботи	спілкування та навички міжособистісної взаємодії	вибір та тактику способу комунікації
7	ЗК09. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології	Мати глибокі знання в галузі інформаційних і комунікаційних технологій, що застосовуються у професійній діяльності	Вміти використовувати інформаційні та комунікаційні технології у професійній галузі, що потребує оновлення та інтеграції знань	Використовувати інформаційні та комунікаційні технології у професійній діяльності	Нести відповідальність за розвиток професійних знань та умінь

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності					
1	2	3	4	5	6
8	ФК01. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі фармації/промислової фармації у широких або мультидисциплінарних контекстах.	Знати сучасні вимоги до організації та забезпечення проведення хіміко-токсикологічного аналізу; основні поняття про отруєння і отрути та об'єкти хіміко-токсикологічного аналізу.	Вміти обирати об'єкти та методи ізолювання для проведення хіміко-токсикологічного аналізу; встановлювати зв'язок токсичності з будовою та фізико-хімічними властивостями ксенобіотиків. Вміти проводити аналіз ксенобіотиків хімічними та фізико-хімічними методами.	Встановлювати зв'язки для підбору оптимальних методик виділення, ідентифікації та кількісного визначення лікарських засобів, ксенобіотиків, токсинів та їх метаболітів. Обґрунтовано оцінювати та інтерпретувати результати проведених досліджень.	Нести відповідальність за організацію та проведення хіміко-токсикологічного аналізу.
9	ФК03. Здатність розв'язувати проблеми фармації у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.	Знати фізико-хімічні властивості препаратів, особливості їх фармакокінетики та фармакодинаміки. Знати методи виділення, ідентифікації та кількісного визначення лікарських засобів, ксенобіотиків, токсинів та їх метаболітів при проведенні хіміко-	Вміти здійснювати професійну діяльність, у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.	Здатність ефективно формувати комунікаційну стратегію у професійній діяльності	Нести відповідальність за здатність до подальшого професійного навчання з високим рівнем автономності

		токсикологічного аналізу.			
10	ФК05. Здатність демонструвати і застосовувати у практичній діяльності комунікативні навички спілкування та фундаментальні принципи фармацевтичної етики й деонтології	Застосовувати у практичній діяльності комунікативні навички спілкування, фундаментальні принципи фармацевтичної етики та деонтології, що засновані на моральних зобов'язаннях та цінностях, етичних нормах професійної поведінки та відповідальності відповідно до Етичного кодексу фармацевтичних працівників України і керівництв ВООЗ.	Проводити професійну діяльність у соціальній взаємодії оснований на гуманістичних і етичних засадах відповідно до Етичного кодексу фармацевтичних працівників України і керівництв ВООЗ.	Дотримуватися норм спілкування у професійній взаємодії з колегами та керівництвом	Аргументувати інформацію для прийняття рішень, нести відповідальність за них; дотримуватися принципів деонтології та етики у професійній діяльності.
11	ФК07. Здатність проводити санітарно-просвітницьку роботу серед населення з метою профілактики та попередження поширених, небезпечних інфекційних, вірусних та паразитарних захворювань, сприяння своєчасному виявленню та підтриманню прихильності до лікування цих захворювань згідно з їхніми медико-біологічними характеристиками та мікробіологічними особливостями.	Знати причини виникнення та методи профілактики небезпечних інфекційних, вірусних та паразитарних захворювань, а також методи лікування цих захворювань згідно з їхніми медикобіологічними характеристиками та мікробіологічними особливостями. Знати токсичну дію та симптоми отруєння наркотичними, психоактивними, сильнодіючими та іншими токсичними речовинами.	Організувати науково-практичні семінари для медперсоналу та лекції для населення з питань профілактики та лікування інфекційних, вірусних та паразитарних захворювань; захворювань, діагностики гострих отруєнь і вибору відповідних методів детоксикації при отруєнні наркотичними, психоактивними, сильнодіючими та іншими токсичними речовинами.	Проводити профілактичну роботу та вживати протиепідемічні заходи з метою попередження небезпечних інфекційних, вірусних та паразитарних захворювань. Надавати інформацію про механізм дії та методи детоксикації при отруєнні наркотичними, психоактивними, сильнодіючими та іншими токсичними речовинами.	Нести відповідальність за якість і своєчасність профілактичних, протиепідемічних та детоксикаційних заходів
12	ФК11. Здатність визначати лікарські засоби, ксенобіотики, токсини та їх метаболіти у біологічних рідинах	Знати методи виділення, ідентифікації та кількісного визначення лікарських засобів, ксенобіотиків,	Вміти складати план хіміко-токсикологічного аналізу. Вміти проводити виділення, ідентифікацію та	Встановлювати зв'язки для підбору оптимальних методик виділення, ідентифікації та кількісного	Нести відповідальність за інтерпретацію одержаних результатів та правильність і доказовість

	нах та тканинах організму, проводити хіміко-токсикологічні дослідження з метою діагностики гострих отруєнь, наркотичного та алкогольного сп'янінь.	токсинів та їх метаболітів у біологічних рідинах та тканинах організму. Знати порядок хіміко-токсикологічних досліджень з метою діагностики гострих отруєнь, наркотичного та алкогольного сп'янінь.	кількісне визначення лікарських засобів, ксенобіотиків, токсинів та їх метаболітів. Вміти застосовувати хімічні та інструментальні методи аналізу, проводити хіміко-токсикологічні дослідження	визначення лікарських засобів, ксенобіотиків, токсинів та їх метаболітів. Обґрунтовано оцінювати та інтерпретувати результати проведених хімічних, фізико-хімічних та фізичних методів при хіміко-токсикологічному аналізі	проведених досліджень.
13	ФК19. Здатність організувати та здійснювати контроль якості лікарських засобів відповідно до вимог чинного видання Державної фармакопеї України, методів контролю якості, технологічних інструкцій тощо; проводити стандартизацію лікарських засобів згідно з чинними вимогами; запобігати розповсюдженню неякісних, фальсифікованих та незареєстрованих лікарських засобів.	Знати основні методи контролю якості лікарських засобів у відповідності з вимогами чинної Державної фармакопеї України, визначення способів відбору проб для контролю лікарських засобів та проведення їх стандартизації відповідно до діючих вимог, запобігати розповсюдженню неякісних, фальсифікованих та незареєстрованих лікарських засобів.	Вміти застосовувати хімічні та інструментальні методи аналізу, проводити контроль якості лікарських засобів у відповідності з вимогами чинної Державної фармакопеї України; визначати способи відбору проб для контролю лікарських засобів та проводити їх стандартизацію відповідно до діючих вимог, запобігати розповсюдженню неякісних, фальсифікованих та незареєстрованих лікарських засобів.	Обґрунтовано оцінювати та інтерпретувати результати проведених хімічних, фізико-хімічних та фізичних методів при здійсненні контролю якості лікарських засобів у відповідності з вимогами чинної Державної фармакопеї України.	Нести відповідальність за контроль якості лікарських засобів та попередження розповсюдження неякісних, фальсифікованих та незареєстрованих лікарських засобів.
14	ФК20. Здатність розробляти та оцінювати методики контролю якості лікарських засобів, у тому числі активних	Знати основні методики контролю якості лікарських засобів, у тому числі активних фармацевтичних інгредієнтів, лікарської	Вміти підбирати умови для проведення контролю якості лікарських засобів, у тому числі активних фармацевтичних	Підбирати зв'язки між властивостями досліджуваних об'єктів та особливостями методу аналізу для розробки	Нести відповідальність за прийняття рішення щодо оцінювання результатів хімічних та фізико-хімічних



	фармацевтичних інгредієнтів, лікарської рослинної сировини і допоміжних речовин з використанням фізичних, хімічних, фізико-хімічних, біологічних, мікробіологічних та фармако-технологічних методів контролю.	рослинної сировини і допоміжних речовин з використанням фізичних, хімічних, фізико-хімічних, біологічних, мікробіологічних та фармако-технологічних методів контролю.	інгредієнтів, лікарської рослинної сировини і допоміжних речовин з використанням фізичних, хімічних, фізико-хімічних, біологічних, мікробіологічних та фармако-технологічних методів контролю.	методик ідентифікації, визначення чистоти та кількісного визначення лікарських засобів, у тому числі активних фармацевтичних інгредієнтів, лікарської рослинної сировини і допоміжних речовин	методів для виявлення та кількісного визначення речовин.
--	---	---	--	---	--

### Результати навчання:

Програмні результати навчання (ПРН):

**ПРН01.** Володіти спеціалізованими концептуальними знаннями у сфері фармації та суміжних галузях з урахуванням сучасних наукових здобутків і вмінні застосовувати їх у професійній діяльності..

**ПРН03.** Володіти спеціалізованими знаннями та вміннями/навичками для розв'язання професійних проблем і задач, у тому числі з метою вдосконалення знань та процедур у сфері фармації.

**ПРН04.** Вільно спілкуватися державною та англійською мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності, презентації наукових досліджень та інноваційних проєктів.

**ПРН05.** Оцінювати та забезпечувати якість та ефективність діяльності у сфері фармації у стандартних і нестандартних ситуаціях; дотримуватися принципів деонтології та етики у професійній діяльності

**ПРН07.** Аналізувати необхідну інформацію щодо розробки та виробництва лікарських засобів, використовуючи фахову літературу, патенти, бази даних та інші джерела; систематизувати, аналізувати й оцінювати її, зокрема, з використанням статистичного аналізу.

**ПРН08.** Розробляти та реалізовувати інноваційні проєкти у сфері фармації, а також дотичні між-дисциплінарні проєкти з урахуванням технічних, соціальних, економічних, етичних, правових та екологічних аспектів.

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

**ПРН11.** Визначати переваги та недоліки лікарських засобів природного та синтетичного походження різних фармакологічних груп з урахуванням їхніх хімічних, фізико-хімічних, біофармацевтичних, фармакокінетичних та фармакодинамічних особливостей та виду лікарської форми. Рекомендувати лікарські засоби та інші товари аптечного асортименту з наданням консультативної допомоги та фармацевтичної опіки.

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

**ПРН13.** Фіксувати випадки проявів побічної дії при застосуванні лікарських засобів природного та синтетичного походження; оцінювати фактори, що можуть впливати на процеси всмоктування, розподілу, депонування, метаболізму та виведення лікарських засобів і обумовлюються станом та особливостями організму людини і фармацевтичними характеристиками лікарських засобів.

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

**ПРН15.** Прогнозувати та визначати вплив факторів навколишнього середовища на якість та споживчі характеристики лікарських засобів та інших товарів аптечного асортименту, орга-

нізувати їх зберігання відповідно до їх фізико-хімічних властивостей та правил Належної практики зберігання.

**ПРН22.** Забезпечувати та здійснювати контроль якості лікарських засобів та документувати його результати; оформляти сертифікати якості та сертифікати аналізу з урахуванням вимог чинного видання Державної фармакопеї України, методів контролю якості, технологічних інструкцій тощо; здійснювати заходи щодо запобігання розповсюдженню неякісних, фальсифікованих та незареєстрованих лікарських засобів.

**ПРН23.** Визначати основні хіміко-фармацевтичні характеристики лікарських засобів; обирати та/або розробляти методики контролю якості з метою їх стандартизації з використанням фізичних, хімічних, фізико-хімічних, біологічних, мікробіологічних та фармакотехнологічних методів згідно з чинними вимогами.

**ПРН24.** Використовувати дані клінічних, лабораторних та інструментальних досліджень для здійснення моніторингу ефективності та безпеки застосування лікарських засобів.

**ПРН26.** Планувати та реалізовувати професійну діяльність на основі нормативно-правових актів України та рекомендацій належних фармацевтичних практик.

**ПРН27.** Сприяти збереженню здоров'я, зокрема профілактиці захворювань, раціональному призначенню та використанню лікарських засобів.

*Інтегративні кінцеві програмні результати навчання, формуванню яких сприяє навчальна дисципліна «Хіміко-токсикологічний аналіз».*

1. Володіння практичними здібностями пошуку наукової та професійної інформації з використанням сучасних комп'ютерних засобів, мережевих технологій, баз даних і знань.

2. Володіння діловою мовою, навичками публічної і наукової мови. Вміння створювати і редагувати тексти професійного призначення, аналізувати логіку міркувань і висловлювань, а також брати участь в професійних дискусіях та обговореннях, логічно аргументувати свою точку зору;

3. Здатність на науковій основі організувати свою працю, працю колективу аналітичної та хіміко-токсикологічної лабораторії, самостійно оцінювати її результати, використовувати сучасні методи досліджень в практичній діяльності.

4. Здатність самостійно застосовувати методи і засоби пізнання, навчання і самоконтролю для придбання нових знань і умінь.

5. Здатність до роботи в багатонаціональному колективі, до створення в ньому відносин співробітництва, володіння методами конструктивного вирішення конфліктних ситуацій.

6. Володіння навичками проведення наукових досліджень як в складі групи, так і самостійно, реалізуючи при цьому спеціальні засоби і методи отримання нового знання.

Результати навчання для дисципліни «Хіміко-токсикологічний аналіз»

**Знати:**

- предмет та задачі хіміко-токсикологічного аналізу;
- організація проведення хіміко-токсикологічного аналізу;
- методи якісного та кількісного аналізу;
- методи очистки проб;
- методи виділення речовин із біологічних проб;
- основні валідаційні характеристики методик аналізу;
- особливості інтерпретації результатів проведених досліджень.

**Вміти:**

- працювати з нормативними документами із хіміко-токсикологічного аналізу;
- відбирати та готувати проби для аналізу;
- використовувати стандартні сполуки при розробці методик аналізу;
- проводити валідацію аналітичних методик.

**2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 3 кредити ЄКТС/ 90 годин.

## Змістовий модуль 1. «Принципи та методи хіміко-токсикологічного аналізу»

### *Тема 1. Предмет і завдання хіміко-токсикологічного аналізу.*

Основні завдання, що стоять перед хіміко-токсикологічним аналізом. Основне законодавство, що регулює його проведення. Організаційна структура хіміко-токсикологічних лабораторій в Україні. Основні поняття про отруєння та отрути. Об'єкти хіміко-токсикологічного аналізу.

### *Тема 2. Методи виділення речовин із об'єктів біологічного походження.*

Методи виділення, їх огляд та стадії. Фактори, які потрібно враховувати при виборі методу виділення: фізико-хімічні властивості речовин, метод ідентифікації і кількісного визначення та інші. Визначення причини незадовільних результатів виділення.

### **Тема 3. Методи очистки витяжок із біологічного матеріалу та концентрування речовин.**

Методи денатурації білка, процес їх проведення та основні характеристики. Використання виморожування. Рідинно-рідинна та твердофазна екстракції, особливості їх проведення та розрахунки. Класифікація сорбційних та хроматографічних методів, їх використання для очистки витяжок. Характеристика методів відгонки та їх використання. Огляд інших методів.

### *Тема 4. Методи попереднього виявлення речовин.*

Попередні проби і скринінг, їх цілі та використання в хіміко-токсикологічному аналізі. Класифікація імунохімічних методів, їх принцип та характеристика. Метод хроматографії в тонких шарах сорбенту, використання його в експрес-аналізі. Автоматизовані системи для діагностики отруєнь деякими речовинами.

### *Тема 5 Використання газової хроматографії для виявлення та кількісного визначення речовин.*

Будова газового хроматографа. Основні сорбенти, що використовуються для розділення речовин. Принципи проведення ідентифікації та кількісного визначення сполук. Основні групи речовин, що можна виявляти та кількісно визначати методом газової хроматографії.

### *Тема 6. Використання вискоєфективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) та електрофоретичних методів для виявлення та кількісного визначення речовин.*

Будова хроматографа для ВЕРХ. Основні сорбенти та системи розчинників, що використовуються для розділення речовин. Принципи проведення ідентифікації та кількісного визначення сполук. Основні групи речовин, що можна виявляти та кількісно визначати методом ВЕРХ. Основні принципи, що лежать в розділенні електрофоретичними методами. Використання електрофорезу на папері, гель-електрофорезу, капілярного електрофорезу для ідентифікації речовин

### *Тема 7. Використання атомно-емісійного та атомно-адсорбційного аналізів для виявлення та кількісного металів. Використання УФ – спектрофотометрії в хіміко-токсикологічному аналізі.*

Основні принципи та використання атомно-емісійних та атомно-адсорбційних методів у хіміко-токсикологічному аналізі. Будова приладів. Принципи ідентифікації та кількісного визначення речовин методом УФ- спектрофотометрії.

## 3. Структура навчальної дисципліни

Тема	Кількість годин							
	Лекції		практичні заняття		СРС		Інд. робота	
	Денна	Заочна	Денна	Заочна	Денна	Заочна	Денна	Заочна
<b>Змістовий модуль 1. «Принципи та методи хіміко-токсикологічного аналізу»</b>								
<b>Тема 1. Предмет і завдання хіміко-токсикологічного аналізу.</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>		<b>6</b>	<b>10</b>		
<b>Тема 2. Методи виділення речовин із об'єктів</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>15</b>		

<i>біологічного походження.</i>								
<b>Тема 3</b> <i>Методи очистки витяжок із біологічного матеріалу та концентрування речовин.</i>	<b>2</b>	1	4	1	6	10		
<b>Тема 4.</b> <i>Методи попереднього виявлення речовин.</i>	1		4		4	15		
<b>Тема 5.</b> <i>Використання газової хроматографії для виявлення та кількісного визначення речовин.</i>	1		4	1	6	11		
<b>Тема 6.</b> <i>Використання високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) та електрофоретичних методів для виявлення та кількісного визначення речовин.</i>	2	1	4		10	11		
<b>Тема 7.</b> <i>Використання атомно-емісійного та атомно-адсорбційного аналізів для виявлення та кількісного металів. Використання УФ – спектрофотометрії в хіміко-токсикологічному аналізі.</i>			6	1	10	10		
<b>Всього</b>	<b>10</b>	4	<b>30</b>	4	<b>50</b>	<b>82</b>		

#### 4. Тематичний план лекцій

№з.п	ТЕМА	Кількість годин
<b>Змістовий модуль 1. Принципи та методи хіміко-токсикологічного аналізу</b>		
<b>Денна форма навчання</b>		
<b>1</b>	Предмет і завдання хіміко-токсикологічного аналізу. Основне законодавство, що регулює проведення хіміко-токсикологічного аналізу. Організаційна структура хіміко-токсикологічних лабораторій в Україні. Основні поняття про отруєння та отрути. Об'єкти хіміко-токсикологічного аналізу.	<b>2</b>
<b>2</b>	Методи виділення основних груп отрут, в залежності від їх фізико-хімічних властивостей: відгонка, мінералізація, настоювання із ізолюючими полярними та органічними рідинами. Методи очистки витяжок із біологічного матеріалу та концентрування речовин. Рідинно-рідинна та твердофазна екстракції, особливості їх проведення та розрахунки. Класифікація сорбційних та хроматографічних методів, їх використання для очистки витяжок.	<b>2</b>
<b>3</b>	Попередні проби і скринінг, їх цілі та використання в хіміко-токсикологічному аналізі. Класифікація імунохімічних методів, їх принцип та характеристика. Метод хроматографії в тонких шарах сорбенту, використання його в експрес-аналізі. Автоматизовані системи для діагностики отруєнь деякими речовинами.	<b>2</b>
<b>4</b>	Основні принципи виявлення та кількісного визначення речовин хроматографічними методами. Будова хроматографів для газової хроматографії та ВЕРХ. Основні групи речовин, що визначаються тими методами.	<b>2</b>
<b>5</b>	Основні принципи та використання атомно-емісійних та атомно-адсорбційних методів у хіміко-токсикологічному аналізі. Будова приладів. Принципи ідентифікації та кількісного визначення речовин методом УФ-спектрофотометрії. Основні принципи, що лежать в розділенні електрофоретичними методами. Використання електрофорезу на папері, гель-електрофорезу, капілярного електрофорезу для ідентифікації речовин	<b>2</b>
	<b>Разом</b>	<b>10</b>
<b>Заочна форма навчання</b>		
<b>1</b>	Предмет і завдання хіміко-токсикологічного аналізу. Основне законодавство, що регулює проведення хіміко-токсикологічного аналізу. Організаційна структура хіміко-токсикологічних лабораторій в Україні. Методи виділення основних груп отрут, в залежності від їх фізико-хімічних властивостей: відгонка, мінералізація, настоювання із ізолюючими полярними та органічними	<b>2</b>

	рідинами. Попередні проби і скринінг, їх цілі та використання в хіміко-токсикологічному аналізі. Класифікація імунохімічних методів, їх принцип та характеристика.	
2	Основні принципи виявлення та кількісного визначення речовин хроматографічними методами. Методи хроматографії в тонких шарах сорбенту, газової хроматографії та ВЕРХ, використання їх в експрес-аналізі. Автоматизовані системи для діагностики отруєнь деякими речовинами. Принципи використання спектральних методів для ідентифікації речовин.	2
	<b>Разом</b>	<b>4</b>

### 5. Тематичний план практичних занять

№ з.п	ТЕМА	Кількість годин
<b>Змістовий модуль 1. Принципи та методи хіміко-токсикологічного аналізу</b>		
<b>Денна форма навчання</b>		
1.	Правила роботи в лабораторії. Організаційна структура лабораторії для проведення хіміко-токсикологічного аналізу. Основні завдання хіміко-токсикологічного аналізу. Поняття про отруєння та отруту і їх види. Токсикологічна характеристика отрут.	2
2.	Закони України на яких базується хіміко-токсикологічний аналіз. Основні етапи проведення хіміко-токсикологічного дослідження. Поняття про план хіміко-токсикологічного аналізу та його складання.	2
3.	Особливості аналізу речовин у біологічних об'єктах. Виділення речовин із біологічного матеріалу, його основні завдання та етапи. Підходи до підбору методу в залежності від природи речовин, методів дослідження та об'єкту дослідження.	2
4.	Очистка, як один із етапів виділення. Основні види очищення, що використовуються в хіміко-токсикологічному аналізі. Їх механізм, переваги та недоліки.	2
5.	Попередні проби у хіміко-токсикологічному аналізі. Поняття про скринінг. Основні відмінності скринінгу і попередніх проб. Завдання, які вирішують за допомогою скринінгу та попередніх проб. Огляд методів, що використовують для попереднього виявлення речовин.	4
6.	Імуноферментний та імунохроматографічний аналіз, їх принцип роботи та порядок проведення. Помилки імунологічних методів.	2
7.	Використання хроматографії у тонких шарах сорбенту для ідентифікації речовин у витяжках із біологічного матеріалу. Принцип та порядок проведення визначень.	2
8.	Використання газової хроматографії для виявлення та кількісного визначення речовин. Будова газового хроматографа. Порядок проведення дослідження. Методи якісного та кількісного аналізу.	4
9.	Використання методу вискоєфективної рідинної хроматографії для ідентифікації та кількісного визначення речовин. Принцип підбору колонки та системи розчинників. Порядок проведення досліджень. Методи якісного та кількісного аналізу.	2
10.	Електрофорез на папері та гель-електрофорез. Використання в хіміко-токсикологічному аналізі. Будова приладу для капілярного електрофорезу та порядок проведення досліджень.	2
11.	Принципи роботи приладів для атомно-емісійної та атомно-адсорційної спектрофотометрії. Порядок проведення виявлення та кількісного визначення металів цими методами.	4
12.	Ідентифікація та кількісне визначення речовин методом УФ- спектрофотометрії.	2
	<b>Разом</b>	<b>30</b>
<b>Заочна форма навчання</b>		
1	Правила роботи в лабораторії. Організаційна структура лабораторії для проведення хіміко-токсикологічного аналізу. Основні завдання хіміко-токсикологічного аналізу. Особливості аналізу речовин у біологічних об'єктах.	2

	Виділення речовин із біологічного матеріалу, його основні завдання та етапи. Підходи до підбору методу в залежності від природи речовин, методів дослідження та об'єкту дослідження. Очистка, як один із етапів виділення. Основні види очищення, що використовуються в хіміко-токсикологічному аналізі. Проведення попередніх проб у хіміко-токсикологічному аналізі.	
2	Використання хроматографії у тонких шарах сорбенту для скринінгу речовин. Використання газової хроматографії для виявлення та кількісного визначення речовин. Використання методу високоефективної рідинної хроматографії для ідентифікації та кількісного визначення речовин. Принцип підбору колонки та системи розчинників. Порядок проведення досліджень.	2
	<b>Разом</b>	4

#### 6. Тематичний план самостійної роботи

№ з.п	ТЕМА	Кількість годин		Вид контролю
		денна	заочна	
1	Структура лабораторій для хіміко-токсикологічного аналізу. Правила одержання та зберігання зразків. Обладнання лабораторій, його вибір та кваліфікація.	6	8	Поточний контроль на практичних заняттях
2	Закон України «Про судову експертизу», Інструкція про проведення судово-медичної експертизи та кримінально-процесуальний кодекс України.	4	8	
3	План хіміко-токсикологічного аналізу. Структура, порядок складання та внесення змін.	6	8	
4	Класифікація речовин в залежності від методу їх виділення з біологічного матеріалу. Найбільш поширені методи виділення в хіміко-токсикологічному аналізі	4	9	
5.	Параметри затримування у газовій хроматографії та ВЕРХ. Фактори, що на них впливають. Використання для ідентифікації речовин.	6	8	
6.	Мас-спектрометрія в хіміко-токсикологічному аналізі. Принцип методу. Види мас-спектрометричних детекторів, що використовуються в газовій хроматографії та ВЕРХ, принцип їх роботи. Ідентифікація речовин за мас-спектрами. Бази мас-спектрів, використання в хіміко-токсикологічному аналізі.	6	8	
7.	Основні методи кількісного визначення речовин в газовій хроматографії та ВЕРХ. Принцип вибору методу, порядок проведення визначення та встановлення його метрологічних характеристик. Правила проведення перевірки відтворюваності методик кількісного визначення.	4	8	
8.	Інструментальні методи ідентифікації та кількісного визначення металів.	4	8	
9.	Спектрофотометрія в ультрафіолетовій ділянці спектру та в інфрачервоній ділянці спектру. Використання у хіміко-токсикологічному аналізі.	6	9	
10.	Особливості валідації методик у хіміко-токсикологічному аналізі.	4	8	
	<b>Разом</b>	<b>40</b>	<b>82</b>	

#### 7. Індивідуальні завдання – не передбачено

#### 8. Методи навчання

У процесі вивчення дисципліни «Хіміко-токсикологічний аналіз» застосовуються наступні методи навчання:

пояснювально-ілюстраційний – (словесний і наглядний – лекції, теоретична частина практичного заняття);

частково-пошуковий метод – підготовка до практичного заняття, тестування, контролю виконання самостійної роботи;

дослідницький метод – виконання експериментальної роботи.

Перевагу надають активним та інтерактивним методам та мультимедійному навчанню (мультимедійні лекції, навчальні фільми).

## 9. Методи контролю

Засвоєння теми контролюється на практичних заняттях відповідно до конкретних цілей, засвоєння змістового модуля (проміжний контроль) – на підсумковому занятті. Застосовуються наступні засоби контролю рівня підготовки студентів:

- усне опитування та письмові завдання;
- розв'язування ситуаційних задач;
- перевірка здатності трактування і оцінювання результатів різних методик ідентифікації та кількісного визначення речовин, контроль практичних навичок.

### **Форми поточного контролю:**

*теоретичних знань* - індивідуальні опитування, співбесіда;

*практичних навичок і вмінь* - рішення типових і ситуаційних задач та контроль практичних дій.

Підсумковий контроль здійснюється на основі контролю теоретичних знань, практичних навичок і вмінь.

На кожному занятті проводиться оцінювання рівня знань студентів за 4-ри бальною шкалою («5», «4», «3», «2») згідно з критеріями оцінювання поточної діяльності студента. Отримані оцінки конвертуються у відповідні бали.

### **Розподіл балів, які отримують студенти**

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

**10.1 Оцінювання поточної навчальної діяльності.** На кожному практичному занятті студент відповідає на 10 тестів, 5 питань за темою практичного заняття, знання яких необхідні для розуміння поточної теми, питання лекційного курсу і самостійної роботи, які стосуються поточного заняття; демонструє знання і вміння практичних навичок відповідно до теми практичного заняття.

### **Критерії оцінювання**

**I. Поточного контролю.** На кожному занятті проводиться оцінювання рівня знань студентів за 4-ри бальною шкалою

**Відмінно («5»).** Студент правильно, чітко, логічно і повно відповідає на стандартизовані питання поточної теми, включно з питаннями самостійної роботи. Тісно пов'язує теорію з практикою і правильно демонструє виконання (знання) практичних навичок. Вільно вирішує ситуаційні задачі підвищеної складності, вміє узагальнювати матеріал.

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

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

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

## 10.2 Оцінювання контрольної роботи студентами заочної форми навчання

**Контрольна робота.** Протягом семестру студенти виконують одну контрольну роботу. Кожна контрольна робота містить по 10 завдань, що стосуються теоретичних питань хіміко-токсикологічного аналізу, ситуаційних завдань та розрахункових задач. Оцінювання контрольної роботи проводиться за 4-р'юх бальною шкалою.

**Відмінно («5»).** Студент повністю виклав весь матеріал контрольної роботи, раціональним способом розв'язав розрахункові завдання, чітко та логічно склав схеми аналізу.

**Добре («4»).** У відповідях на поставлені питання контрольної роботи допустив незначні помилки.

**Задовільно («3»).** Коли допущені помилки у розв'язках ситуаційних та розрахункових завдань, відповіді на поставлені питання контрольної роботи не повні.

**Незадовільно («2»).** Коли відсутні відповіді на ряд питань контрольної роботи, допущені грубі помилки в розрахунках та схемах аналізу.

**Максимальна кількість балів,** яку може отримати студент за поточну діяльність 200 балів.

**Мінімальна кількість балів,** яку може набрати студент за поточну діяльність для заліку становить 120 бали.

## 11. Формою підсумкового контролю успішності навчання: залік.

Семестровий залік-це форма підсумкового контролю, що полягає в оцінці засвоєння студентом навчального матеріалу виключно на підставі результатів виконання ним певних видів робіт на практичних, семінарських або лабораторних заняттях. Семестровий залік з дисциплін проводиться після закінчення її вивчення, до початку екзаменаційної сесії.

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

**Максимальна кількість балів,** яку може отримати студент за поточну діяльність 200 балів.

**Мінімальна кількість балів,** яку може набрати студент за поточну діяльність для заліку становить 120 бали.

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

$$x = \text{СА} \times 120 / 5$$

Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу проводиться по таблиці:

### Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-баль-на шкала	5	4.97	4.95	4.92	4.9	4.87	4.85	4.82	4.8	4.77	4.75	4.72	4.7
200-баль-на шкала	200	199	198	197	196	195	194	193	192	191	190	189	188



4-баль-на шкала	4.67	4.65	4.62	4.6	4.57	4.52	4.47	4.45	4.42	4.4	4.37	4.35	4.32
200-баль-на шкала	187	186	185	184	183	181	180	178	177	176	175	174	173
4-баль-на шкала	4.3	4.27	4.24	4.22	4.19	4.17	4.14	4.12	4.09	4.07	4.04	4.02	3.99
200-баль-на шкала	172	171	170	169	168	167	166	165	164	163	162	161	160
4-баль-на шкала	3.97	3.94	3.92	3.89	3.87	3.84	3.82	3.79	3.77	3.74	3.72	3.7	3.67
200-баль-на шкала	159	158	157	156	155	154	153	152	151	150	149	148	147
4-баль-на шкала	3.65	3.62	3.57	3.55	3.52	3.5	3.47	3.45	3.42	3.4	3.37	3.35	3.32
200-баль-на шкала	146	145	143	142	141	140	139	138	137	136	135	134	133
4-баль-на шкала	3.3	3.27	3.25	3.22	3.2	3.17	3.15	3.12	3.1	3.07	Менше 3		
200-баль-на шкала	132	131	130	129	128	127	126	125	124	123	Недостатньо		

**Самостійна робота студента** оцінюється під час поточного контролю теми на відповідному аудиторному занятті. Оцінювання тем, які виносяться на самостійне опрацювання і не входять до тем аудиторних навчальних занять, контролюються під час проведення підсумкових контрольних робіт.

Ранжування з присвоєнням оцінок „А”, „В”, „С”, „D”, „E” проводиться для студентів даного курсу, які навчаються за однією спеціальністю і успішно завершили вивчення дисципліни. Студенти, які одержали оцінки FX, F («2») не вносяться до списку студентів, що ранжуються. Студенти з оцінкою FX після перескладання автоматично отримують бал „E”.

Бали з дисципліни для студентів, які успішно виконали програму, конвертуються у традиційну 4-ри бальну шкалу за абсолютними критеріями, які наведено нижче у таблиці:

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

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

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

### 13. Методичне забезпечення

Мультимедійні тексти лекцій  
Комп'ютери  
Набір ситуаційних задач для занять.  
Рекомендована література.

## **11. Рекомендована література**

### **Основна (Базова)**

1. Болотов В.В., Стадніченко Е.І., Бондар В.С. Посібник до практичних занять з токсикологічної хімії. – Х.: Основа, 1997. – 169 с.
2. Вельчинська О.В., Ніженковська І.В., Токсикологічна хімія. Отруйні речовини і їх біотрансформація. – К.: АДЕФ-Україна, 2015. – 320 с.
3. Завальнюк А.Х., Кривда Г.Ф., Юхимець І.О. Отрути та отруєння: судово-медичний аспект. – Одеса: Астропринт, 2009. – 256 с.
4. Загальна характеристика токсичних речовин, діагностика і лікування за гострих отруєнь. / Панасенко О.І., Каплаушенко А.Г., Кучер М.М. та ін. – Запоріжжя: Карат, 2011. – 432 с.5.
5. Крамаренко В.П. Токсикологічна хімія. – Київ:Вища школа. – 1995. – 424 с.
6. Кучер М.М., Галькевич І.Й. Газорідинна хроматографія в аналізі ліків та отрут. Том 1. Теоретичні основи методу. – Львів: ЛНМУ, 2011. - 236 с.
7. Ніженковська І.В., Вельчинська О.В., Кучер М.М. Токсикологічна хімія. – К.: Вища школа, 2011. – 406 с.
8. 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.
9. Токсикологічна хімія: Конспект лекцій / В.С. Бондар, О.О. Маміна, С.А. Карпушина та ін. – Х.: Вид- во НФаУ, Золоті сторінки, 2002. – 160 с.

### **Допоміжна**

1. Придатність аналітичних методів для конкретного застосування. Настанова для лабораторій з валідації методів та суміжних питань / за ред. Б. Магнуссона та У. Ернемарка: переклад другого видання 2014 р. Київ: ТОВ "Юрка Любченка", 2016. 92 с.
2. Clark's analysis of drugs and poisons in pharmaceuticals, body fluids and postmortem material / A.C. Moffat, M.D. Osselton, B. Widdop et al. — 4-th ed. — London; Chicago : Pharmaceutical Press, 2011. — 2736 p.
3. Flanagan R.J. Developing an Analytical Toxicology Service: Principles and Guidance / Flanagan R.J. // Toxicological Reviews. – 2004. – Vol. 23, №4. – P. 251-263.
4. Flanagan R.J., Taylor A.A., Watson I.D., Whelpton R. Fundamentals of Analytical Toxicology. – New York: WileyBlackwell, 2008. – 544 p.
5. Moffat A.C., Osselton M.D., Widdop B. Clarke's analysis of drugs and poisons in pharmaceuticals, body fluids and postmortem material. – London: Pharmaceutical Press, 2011. – 2609 p.
6. Poisoning and Drug Overdose. Fifth Edition / Edited by Kent R. Olson. - San Francisco: The McGraw-Hill Companies, 2007. – 1132 p.
7. Wall P. E. Thin-Layer Chromatography: a modern practical approach. Royal society of chemistry, 2005. 184 p.

## **15. Інформаційні ресурси**

бібліотеки  
інтернет ресурс  
лекційний матеріал