

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів
Кафедра хімії та експертизи харчової продукції

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор

Руслан БЕСПАЛЬКО



17 серпня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

ХІМІЯ ТОКСИЧНИХ РЕЧОВИН
(вибіркова)

Освітньо-професійна програма «102 Хімія»

Спеціальність 102 «Хімія»

Галузь знань 10 Природничі науки

Рівень вищої освіти перший бакалаврський

Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів

Мова навчання українська

Чернівці 2025 рік

Робоча програма навчальної дисципліни "Хімія токсичних речовин" складена відповідно до освітньо-професійної програми «102 Хімія».

Розробники: Скрипська Ольга Василівна, доцент кафедри хімії та експертизи харчової продукції, к.х.н., доцент

(П.І.Б. авторів, посада, науковий ступінь, вчене звання)

Викладачі: Скрипська Ольга Василівна, доцент кафедри хімії та експертизи харчової продукції, к.х.н., доцент

(П.І.Б. авторів, посада, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджено на засіданні кафедри хімії та експертизи харчової продукції

Протокол № 1 від 27 серпня 2025 року

Завідувач кафедри

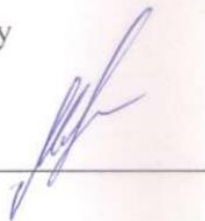


Анастасія САЧКО

Схвалено методичною радою навчально-наукового інституту біології, хімії та біоресурсів

Протокол № 1 від 29 серпня 2025 року

Голова методичної ради інституту



Галина МОСКАЛИК

Мета навчальної дисципліни: формування у здобувачів освіти системних знань про токсичні хімічні речовини, їх властивості, механізми проникнення, розподілу, перетворення й виведення з організму токсичних речовин, методи аналізу та безпечного поводження з ними.

Результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни сприятиме формуванню загальних та фахових компетентностей.

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК14. Здатність до прийняття аргументованих рішень.

ЗК15. Вміння працювати автономно.

Фахові компетентності:

ФК1. Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії.

ФК2. Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії.

ФК3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт виходячи із вимог хімічної метрології та професійних стандартів в галузі хімії.

ФК5. Здатність здійснювати сучасні методи аналізу даних.

ФК7. Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження.

ФК8. Здатність здійснювати кількісні вимірювання фізико - хімічних величин, описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані.

ФК9. Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання.

ФК13. Навички безпечного поводження з речовинами із урахуванням їх хімічних та фізичних властивостей, та потенційної небезпеки.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент має набути складових

Програмного результату навчання:

Р01. Розуміти ключові хімічні поняття, основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, а також хімічних технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії.

Р05. Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин.

Р08. Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади.

Р09. Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів та реагентів.

Р13. Аналізувати та оцінювати дані, синтезувати нові ідеї, що стосуються хімії та її прикладних застосувань.

Р17. Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову добросовісність.

Р20. Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.

Р21. Здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури.

Р25. Оцінювати та мінімізувати ризики для навколишнього середовища при здійсненні професійної діяльності.

Тема 2. Токсикокінетика: як отрута рухається організмом (надходження, розподіл, елімінація).	20	2		8		10							
Тема 3. Токсикодинаміка: стадії формування токсичного ефекту.	18	2		6		10							
Тема 4. Методи аналізу в токсикологічній хімії.	23	2		8		13							
Разом за змістовим модулем 1	80	8		27		45							
Змістовий модуль 2. Хімічна будова і токсичність речовин. Біотрансформація ксенобіотиків.													
Тема 5. Зв'язок «структура-дія». Методи Ханча, Фрі-Вільсона.	14	2		2		10							
Тема 6. Фази біотрансформації ксенобіотиків.	14	2		2		10							
Тема 7. Токсикологія органічних розчинників.	20	2		6		12							
Тема 8. Отруйні і сильнодіючі речовини, що вилучаються з біологічного матеріалу підкисленим етиловим спиртом або підкисленою водою.	22	1		8		13							
Разом за змістовим модулем 2	70	7		18		45							
Усього годин за семестр	150	15		45		105							

Тематика лекційних занять з переліком питань

№	Назва теми з основними питаннями
1	<p>Тема 1. Класифікація отрут, типи доз, способи ізолювання речовин.</p> <p>1. Предмет і завдання курсу. Визначення хімії токсичних речовин та її місце серед інших наук . Розділи хімічної токсикології (судова, клінічна, екологічна тощо) . Специфіка хіміко-токсикологічного аналізу.</p> <p>2. Токсикометрія. Поняття про токсичність та токсичний процес. Типи токсичних доз та концентрацій .</p> <p>3. Класифікація токсичних речовин. За хімічною будовою. За метою застосування (пестициди, ліки, промислові отрути). За ступенем токсичності. Токсикологічна класифікація (за способом виділення) .</p> <p>4. Основи ізолювання та детоксикації. Загальний огляд методів виділення (ізолювання) отрут з біоматеріалу .</p>

	Поняття про методи детоксикації організму (антидотна терапія, елімінаційні методи).
2	<p>Тема 2. Токсикокінетика: як отрута рухається організмом (надходження, розподіл, елімінація).</p> <p>1. Шляхи надходження ксенобіотиків. Пероральний, інгаляційний, перкутанний (через шкіру), парентеральний шляхи . Всмоктування: механізми транспорту через мембрани (пасивна дифузія, активний транспорт, піноцитоз).</p> <p>2. Розподіл токсичних речовин в організмі. Зв'язування з білками крові. Бар'єри (гематоенцефалічний, плацентарний). Депонування отрут у тканинах (жирова тканина, кістки) .</p> <p>3. Елімінація (виведення). Ниркова екскреція (фільтрація, секреція, реабсорбція). Виведення через легені, печінку (жовч), шкіру та інші залози .</p> <p>3. Моделювання кінетики. Однокамерна та двокамерна моделі розподілу й елімінації (оглядово, як база для практичних розрахунків).</p>
3	<p>Тема 3. Токсикодинаміка: стадії формування токсичного ефекту.</p> <p>1. Токсикодинаміка: суть процесу. Взаємодія «рецептор – токсикант». Типи зв'язків (ковалентні, іонні, водневі, Ван-дер-Ваальсові).</p> <p>2. Стадії формування токсичного ефекту. Доставка токсиканту до мішені. Взаємодія з молекулами-мішенями (рецепторами). Ініціювання клітинних порушень. Відновлення або прояв токсичності. Основні постулати при розгляді токсичного ефекту.</p> <p>3. Вплив фізико-хімічних властивостей на токсичність речовин.</p> <p>4. Можливі механізми взаємодії токсикантів. Дія молекул токсиканта на елементи міжклітинного простору. Дія молекул токсиканта на структурні елементи клітини.</p>
4	<p>Тема 4. Методи аналізу в токсикологічній хімії.</p> <p>1. Особливості аналізу біологічних об'єктів. Складність матриці, необхідність пробопідготовки. Вимоги до методів: чутливість, селективність, експресність. Метод екстракції. Мікрокристалічний аналіз.</p> <p>2. Хімічні методи. Кольорові крапельні реакції (скринінг). Титриметричні методи (для визначення легких отрут, кислот, лугів).</p> <p>3. Фізико-хімічні методи (основні інструменти). Хроматографія: Тонкошарова хроматографія (ТШХ) для скринінгу. Газова хроматографія (ГХ) та Високоєфективна рідинна хроматографія (ВЕРХ) для підтвердження та кількості . Спектральні методи: УФ-спектрофотометрія, ІЧ-спектроскопія, Атомно-абсорбційна спектрометрія (для металів).</p>
5	<p>Тема 5. Зв'язок «структура-дія». Методи Ханча, Фрі-Вільсона.</p> <p>1. Прогнозування біологічної дії речовини за змінами хімічної структури. Концепція QSAR (Quantitative Structure-Activity Relationship).</p> <p>2. Фізико-хімічні параметри в QSAR (Метод Ханча). Гідрофобність. Електронні ефекти. Стеричні чинники.</p> <p>3. Адитивні моделі (Метод Фрі-Вільсона). Принцип адитивності внеску кожного замісника в загальну активність молекули. Порівняння методів Ханча та Фрі-Вільсона: переваги та обмеження.</p> <p>4. Використання топологічних індексів. Індекс Вінера та індекс Балабана. Індекс обхідної відстані.</p>

6	<p>Тема 6. Фази біотрансформації ксенобіотиків.</p> <p>1. Загальна характеристика біотрансформації.</p> <p>2. 1-а фаза біотрансформації: реакції гідролізу, окиснення і відновлення.</p> <p>3. 2-а фаза біотрансформації: кон'югація з глюкуроною кислотою, сульфатами, амінокислотами, реакції ацетилювання.</p>
7	<p>Тема 7. Токсикологія органічних розчинників.</p> <p>Загальна дія органічних розчинників. Загальна характеристика групи летких отрут. Шляхи надходження органічних розчинників в організм людини. Токсична дія і метаболізм окремих розчинників. Аліфатичні вуглеводні. Ароматичні вуглеводні. Спирти. Феноли. Етиленгліколь. Аліфатичні кетони. Етери. Естери. Хлоровані вуглеводні.</p>
8	<p>Тема 8. Отруйні і сильнодіючі речовини, що вилучаються з біологічного матеріалу підкисленим етиловим спиртом або підкисленою водою.</p> <p>1. Група речовин, що ізолюються полярними розчинниками.</p> <p>Характеристика об'єктів: алкалоїди, синтетичні ліки, отрути рослинного походження. Класичні методи ізолювання: Метод Стаса-Отто (ізолювання етанолом). Метод Васильєвої (ізолювання підкисленою водою). Фактори, що впливають на ступінь ізолювання речовин з біологічного матеріалу. Методи очищення витяжок (екстракція, хроматографія) та їх концентрування.</p> <p>2. Застосування, токсикологічна характеристика, методи виділення з біологічного матеріалу і методи аналізу похідних саліцилової кислоти.</p>

Тематика семінарських занять з переліком питань

№	Назва теми з основними питаннями
1	

Навчальним планом не передбачено

Тематика практичних занять з переліком питань

№	Назва теми (питання)
1	

Навчальним планом не передбачено

Тематика лабораторних занять з переліком питань

№	Назва теми (завдання)
1	<p>Ізолювання, виявлення та визначення ізоамілового спирту перегонкою з водяним паром.</p> <p>1. Провести ізолювання ізоамілового спирту перегонкою з водяним паром.</p> <p>2. Провести якісне визначення ізоамілового спирту.</p>
2	<p>Виявлення шкідливих компонентів тютюнового диму.</p> <p>1. Зібрати продукти горіння тютюнового диму.</p> <p>2. За допомогою якісних реакцій перевірити наявність у вилученому матеріалі вуглекислого газу, кислот, фенолів, альдегідів, нікотину, плюмбум-іонів, іонів амонію, ціанідної кислоти, сполук арсену, твердих часточок.</p>

3	Вилучення ацетону із біологічного матеріалу, виявлення та кількісне визначення. 1. Вилучити ацетон з біологічного матеріалу методом висолювання. 2. Провести якісне визначення ацетону. 3. Провести кількісне визначення ацетону.
4	Вилучення, виявлення та визначення фосфатів у біологічному матеріалі. 1. Провести якісне визначення фосфатів у біологічному матеріалі. 2. Провести кількісне визначення фосфатів за жовтим фосфатно-ванадієвомолібденовим комплексом.
5	Ізолювання, якісне та кількісне визначення галогенопохідних аліфатичного ряду. 1. Провести якісне визначення хлороформу у біологічному матеріалі. 2. Провести якісне визначення карбон тетраклориду у біологічному матеріалі. 3. Провести кількісне визначення галогенопохідного аргентометричним методом.
6	Екстракція оцтової кислоти водою з толуенового розчину. 1. Провести екстракцію оцтової кислоти водою з толуенового розчину. 2. Провести якісне визначення оцтової кислоти, обраховувати коефіцієнт розподілу, ступінь екстракції та об'єм води, який необхідний для одноразової екстракції оцтової кислоти.

Індивідуальні науково-дослідні завдання ІНДЗ)

№	Завдання до тем
1	

Навчальним планом не передбачено

Завдання для самостійної роботи студентів

№	Назва теми	Завдання для самостійної роботи	Кількість годин
1.	Тема 1. Класифікація отрут, типи доз, способи ізолювання речовин.	1. Предмет і завдання хімії токсичних речовин. Особливості хіміко-токсикологічного аналізу порівняно з іншими видами аналізу. 2. Зв'язок токсикологічної хімії з іншими науками. 3. Методи детоксикації організму при гострих отруєннях.	12
2.	Тема 2. Токсикокінетика: як отрута рухається організмом (надходження, розподіл, елімінація).	1. Шляхи та механізми елімінації (виведення) ксенобіотиків з організму. Період напіввиведення та кліренс. 2. Отруєння наркотичними засобами. Методи виявлення та вилучення. 3. Фенол: токсикокінетика (шляхи проникнення, метаболізм), методи ізолювання та хімічного виявлення (реакція з $FeCl_3$, бромна вода).	10
3.	Тема 3. Токсикодинаміка: стадії формування токсичного ефекту.	1. Комбінована токсичність. Формування токсичного ефекту. 2. Ендогенні та екзогенні чинники, що впливають на токсичність речовин (вид, стать, вік, індивідуальна чутливість, хімічна будова).	10

4.	Тема 4. Методи аналізу в токсикологічній хімії.	1. Хроматографічні методи аналізу в токсикологічній хімії. 2. Метод мікродифузії.	13
5.	Тема 5. Зв'язок «структура-дія». Методи Ханча, Фрі-Вільсона.	Прогнозування токсичності за хімічною структурою (QSAR). Вплив ліпофільності, електронних та стеричних факторів на біологічну активність.	10
6.	Тема 6. Фази біотрансформації ксенобіотиків.	Біотрансформація ксенобіотиків: загальна характеристика, локалізація процесу, біологічне значення.	10
7.	Тема 7. Токсикологія органічних розчинників.	1. Токсикологічне значення та методи аналізу спиртів (етанол, метанол, ізоаміловий спирт). Метаболізм спиртів. 2. Хіміко-токсикологічний аналіз ацетону. Специфічні реакції виявлення.	12
8.	Тема 8. Отруйні і сильнодіючі речовини, що вилучаються з біологічного матеріалу підкисленим етиловим спиртом або підкисленою водою.	1. Застосування, токсикологічна характеристика, методи виділення з біологічного матеріалу і методи аналізу похідних барбітурової кислоти. 2. Застосування, токсикологічна характеристика, методи виділення з біологічного матеріалу і методи аналізу похідних піразолону. 3. «Металічні» отрути. Поняття про мінералізацію біологічного матеріалу (суха та мокра — кислотами). Токсикологічне значення важких металів (Hg, Pb, As, Cd). Механізм токсичної дії: блокування сульфгідрильних (-SH) груп ферментів. Дробний метод аналізу «металічних» отрут.	13

Методи навчання: пояснювально-ілюстративні, проблемного викладу, частково-пошукові. При вивченні навчальної дисципліни студенти використовують підручники, конспекти лекцій, методичні вказівки, лабораторне обладнання і посуд, необхідний для виконання лабораторних робіт, відповідні реактиви. Згідно з навчальним планом, методами організації і здійснення навчальної діяльності є: а) лекції б) лабораторні заняття в) самостійна робота студентів.

Теми лекційного курсу розкривають проблемні питання вказаних тем навчальних занять. Лекційний матеріал подається з використанням мультимедійного обладнання, комп'ютера, відеокліпів. На лабораторних заняттях планується ознайомлення студентів з методами виявлення токсичних речовин з об'єктів біологічного походження, якісними реакціями та фізико-хімічними методами виявлення отрут. Рекомендується студентам на лабораторних заняттях записувати протоколи, спостереження, висновки та проводити відповідні розрахунки.

Система контролю та оцінювання

У процесі вивчення навчальної дисципліни «Хімія токсичних речовин» використовуються наступні **методи контролю навчальних досягнень студентів:**

- ✓ усний контроль (в ході опитування, бесіди);
- ✓ письмовий контроль (контрольна робота в письмовій формі);
- ✓ лабораторний контроль (виконання і захист лабораторних робіт);
- ✓ контроль виконання проєкту за обраною темою.

Знання студентів з навчальної дисципліни «Хімія токсичних речовин» оцінюються за модульно-рейтинговою системою.

Форми контролю: використовується **поточний, підсумковий контроль** навчальних досягнень студентів, контроль виконання самостійної роботи.

Поточний контроль. Протягом семестру студент може набрати 60 балів за виконання і захист лабораторних робіт, виконання і захист проекту, написання контрольної роботи.

Завдання для самостійної роботи включені до модульної контрольної роботи і завдань до підсумкового контролю.

Підсумковий контроль: залік (40 балів).

Критерії оцінювання поточного та підсумкового контролю

Підсумкова оцінка є сумою оцінок за 6 лабораторних робіт (5 балів за кожен лабораторну роботу), оцінювання індивідуального проекту за обраною темою (10 балів), оцінки за модульну контрольну (20 балів) та оцінки за підсумковий залік (40 балів).

“Зараховано” (90-100 балів, А)

Студент повинен:

- вичерпно описувати механізми та стадії формування токсичних ефектів;
- досконало знати шляхи надходження, механізми розповсюдження токсичних речовин в організмі; процеси перетворень ксенобіотиків; володіти методами токсикокінетичного дослідження ксенобіотиків та орієнтуватися в сучасних методах хімічного та фізико-хімічного аналізу;
- знати методи якісного та кількісного визначення токсичних речовин.

“Зараховано” (80-89 балів, В)

Студент повинен:

- описувати механізми та стадії формування токсичних ефектів;
- знати шляхи надходження, механізми розповсюдження токсичних речовин в організмі; процеси перетворень ксенобіотиків;
- володіти методами токсикокінетичного дослідження ксенобіотиків та знати сучасні методи хімічного та фізико-хімічного аналізу;
- орієнтуватися в методах якісного та кількісного визначення токсичних речовин;
- уміти запропонувати метод вилучення конкретної речовини з біологічного матеріалу та її дослідження.

“Зараховано” (70-79 бали, С)

Студент повинен:

- описувати загалом механізми та стадії формування токсичних ефектів;
- загалом знати шляхи надходження, механізми розповсюдження токсичних речовин в організмі; процеси перетворень ксенобіотиків; в основному володіти методами токсикокінетичного дослідження ксенобіотиків та сучасними методами хімічного та фізико-хімічного аналізу;
- знати частково методи якісного та кількісного визначення токсичних речовин.

“Зараховано” (60-69 бали, D)

Студент повинен:

- назвати основні стадії формування токсичних ефектів;
- знати можливі шляхи надходження, механізми розповсюдження токсичних речовин в організмі; процеси перетворень ксенобіотиків; знати суть основних методів токсикокінетики, хімічного та фізико-хімічного аналізів.

“Зараховано” (50-59 балів, E)

Студент повинен:

- назвати основні стадії формування токсичних ефектів;

- знати суть основних шляхів надходження, деякі механізми розповсюдження токсичних речовин в організмі та загальні механізми перетворень ксенобіотиків; знати суть основних методів токсикокінетики та методів хімічного та фізико-хімічного аналізу.

“Незараховано” (35-49 балів, FX)

Ця оцінка ставиться у разі відсутності елементарних знань щодо основних процесів розповсюдження, перетворення токсичних речовин в організмі та методів аналітичної токсикології.

“Незараховано” (1-34 балів, F)

Ця оцінка виставляється у разі:

- відсутності елементарних знань про токсичну дію, механізм та перетворення ксенобіотиків;
- нерозуміння основних принципів токсикологічного дослідження ксенобіотиків.

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (<i>аудиторна та самостійна робота</i>)								Кількість балів (залік)	Сумарна кількість балів
Змістовий модуль №1				Змістовий модуль №2					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	40	100
7	8	7	8	7	7	8	8		

Тема 1. Класифікація отрут, типи доз, способи ізолювання речовин.

Тема 2. Токсикокінетика: як отрута рухається організмом (надходження, розподіл, елімінація).

Тема 3. Токсикодинаміка: стадії формування токсичного ефекту.

Тема 4. Методи аналізу в токсикологічній хімії.

Тема 5. Зв'язок «структура-дія». Методи Ханча, Фрі-Вільсона.

Тема 6. Фази біотрансформації ксенобіотиків.

Тема 7. Токсикологія органічних розчинників.

Тема 8. Отруйні і сильнодіючі речовини, що вилучаються з біологічного матеріалу підкисленим етиловим спиртом або підкисленою водою.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Зараховано	A (90-100)	Зараховано
	B (80-89)	
	C (70-79)	
	D (60-69)	
	E (50-59)	
Незараховано	FX (35-49)	(незараховано) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незараховано) з обов'язковим повторним курсом

**Перелік питань для самоконтролю та підсумкового контролю
навчальних досягнень студентів**

1. Хімічна токсикологія як наука. Взаємозв'язок з іншими науками. Розділи хімічної токсикології. Основні поняття хімічної токсикології.
2. Типи класифікації токсичних речовин. Загальні класифікації. Спеціальні класифікації.
3. Типи токсичних доз і концентрацій.
4. Класифікація отруєнь.
5. Способи ізолювання токсичних речовин з біологічного матеріалу.
6. Методи детоксикації. Антидоти.
7. Основні шляхи надходження ксенобіотиків в організм.
8. Розподіл отрут в організмі.
9. Елімінація речовин з організму. Параметри елімінації.
10. Фази біотрансформації. Видалення отрут з організму.
11. Токсикодинаміка. Основні поняття: механізм токсичної дії, метаболіт, рецептор, рецепторна область, ліганд. Класифікація рецепторів.
12. Стадії формування токсичного ефекту. Основні постулати.
13. Основні чинники і властивості, які визначають токсичність хімічних речовин.
14. Основні види дії токсичних речовин на живі системи.
15. Класифікація методів підтверджувального дослідження водних витяжок отрут. Коротко охарактеризуйте кожний з методів.
16. Етапи дослідження груп речовин, що ізолюються полярними розчинниками. Методи концентрування речовин, виділених з біологічного матеріалу. Методи очистки витяжок отрут від домішок.
17. Основні етапи ізолювання отрут водою, підкисленою оксалатною кислотою (метод О.О. Васильєвої).
18. Вплив структури хімічних сполук на їх біологічну активність. Топологічні індекси. Метод Ханча, Фрі-Вільсона. Розрахувати величину індекса Вінера та індекса обхідної відстані для метилциклопропану.
19. Розрахувати величину індекса Вінера та індекса обхідної відстані для циклопропілциклобутилметану.
20. Розрахувати величину індекса Вінера та індекса обхідної відстані для 1,2-діетилциклопропану.
21. Направлений хіміко-токсикологічний аналіз похідних піразолону.
22. Застосування, токсикологічна характеристика, методи виділення з біологічного матеріалу похідних піразолону.
23. Направлений хіміко-токсикологічний аналіз похідних барбітурової кислоти.
24. Застосування, токсикологічна характеристика, методи виділення з біологічного матеріалу похідних барбітурової кислоти.
25. Направлений хіміко-токсикологічний аналіз похідних саліцилової кислоти.
26. Застосування, токсикологічна характеристика, методи виділення з біологічного матеріалу похідних саліцилової кислоти.
27. Хімічна будова і токсичність речовин. Методи прогнозування біологічної активності хімічних речовин.
28. Метод топологічних індексів. Топологічні матриці суміжності, відстані, обхідної відстані
29. Біотрансформація ксенобіотиків. Фази біотрансформації. Загальна характеристика.
30. 1-а фаза біотрансформації ксенобіотиків. Реакції, які відбуваються під час 1-ої фази біотрансформації. Реакції гідролізу (гідратації, гідроксилювання) під час 1-ої фази біотрансформації. Наведіть приклади.
31. Реакції окиснення у 1-ій фазі біотрансформації. Наведіть приклади. Реакції відновлення у 1-ій фазі біотрансформації. Наведіть приклади.
32. Ферментативні реакції 2-ої фази біотрансформації. Загальна характеристика.

33. 2-а фаза біотрансформації ксенобіотиків. Кон'югація ксенобіотиків з глюконовою кислотою.
34. 2-а фаза біотрансформації ксенобіотиків. Кон'югація ксенобіотиків з сірчаною та оцтовою кислотами.
35. Кон'югація ксенобіотиків з глутатионом та амінокислотами.
36. Токсикологія органічних розчинників.
37. Токсикологічне значення та методи аналізу спиртів (етанол, метанол, ізоаміловий спирт, етиленгліколь). Метаболізм спиртів.
38. Токсикологічне значення, методи аналізу, метаболізм насичених вуглеводнів.
39. Токсикологічне значення, методи аналізу, метаболізм ароматичних вуглеводнів.
40. Токсикологія та аналіз галогенопохідних вуглеводнів (хлороформ, чотирихлористий вуглець, дихлоретан).

Зарахування результатів неформальної освіти

Відповідно до «Положення про взаємодію формальної та неформальної освіти, визнання результатів навчання (здобутих шляхом неформальної та / або інформальної освіти, у системі формальної освіти) ЧНУ» https://drive.google.com/file/d/1O7Chn1UqlqjW_JjybxDr-syswxxHuGOn/view у процесі вивчення дисципліни здобувачу освіти може бути зараховано до 25 % балів, отриманих за результатами неформальної та/або інформальної освіти з проблем, які відповідають тематиці курсу.

Рекомендована література

Основна

1. Ніженковська І.В., Вельчинська О.В., Кучер М.М. Токсикологічна хімія: підручник. Київ: «Медицина», 2020. 384 с.
2. Крамаренко В.Ф. Токсикологічна хімія. Київ: Вища школа, 1995. 423 с.
3. Шевряков М.В. Основи токсикологічної хімії: навчальний посібник. Херсон: Олді+, 2020. 256 с.
4. Воронов С.А., Стецишин Ю.Б., Панченко Ю.В., Когут А.М. Токсикологія продуктів харчування. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. 556 с.
5. Михайловська Т.М. Хімія токсичних речовин. Ч. 2. Чернівці, 2012. 236 с.

Додаткова (допоміжна)

1. Болотов В. В. Аналітична токсикологія : навч. посіб. / В. В. Болотов, С. В. Старук, Л. М. Климнюк. Харків : Вид-во НФаУ, 2016. 256 с.
2. Загальна характеристика токсичних речовин, діагностика і лікування за гострих отруєнь. / Панасенко О.І., Каплаушенко А.Г., Самура Б.А. та ін. Київ, 2012. 394 с.
3. Дубініна А.А. Токсичні речовини у харчових продуктах та методи їх визначення: Підручник / А.А. Дубініна, Л.П. Малюк, Г.А. Селютіна та ін. Київ: ВД «Професіонал», 2007. 384 с.

Інформаційні ресурси

План, зміст та основний матеріал лабораторних занять, а також методичні вказівки до самостійної роботи викладені на сайті дистанційної освіти ЧНУ (кафедра хімії та експертизи харчової продукції).

1. Промислова токсикологія: URL: <https://trinova.de/index.php>
2. Environmental Toxicology / С. А. М. van Gestel, F. G. A. J. Van Belleghem, N. W. van den Brink [et al.] (eds.). 2023. 863 p. URL: <http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi72/0053102.pdf>
3. https://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page

Політика академічної доброчесності

Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу при вивченні навчальної дисципліни «Хімія токсичних речовин» регламентовано такими документами:

«Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича»
<https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu.pdf>;

«Положенням Про виявлення та запобігання академічному плагіату у Чернівецькому національному університету імені Юрія Федьковича»
<https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/polozhennia-pro-vyivlennia-ta-zapobihannia-akademichnomu-plahiatu/>