

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**



Факультет природничих наук

Кафедра хімії середовища та хімічної освіти

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Токсикологічна хімія

Освітня програма «Середня освіта (Природничі науки)»

Спеціальність А.4 «Середня освіта (за предметними спеціальностями)»

Предметна спеціальність А4.15 «Середня освіта» (Природничі науки)

Галузь знань А Освіта

Затверджено на засіданні
кафедри хімії середовища
та хімічної освіти

Протокол № 2

від “04” вересня 2025 р.

м. Івано-Франківськ – 2025 р.

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Опис дисципліни
3. Структура курсу
4. Система оцінювання курсу (зразок)
5. Накопичування балів під час вивчення дисципліни
6. Ресурсне забезпечення
7. Контактна інформація
8. Політика навчальної дисципліни

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Токсикологічна хімія
Освітня програма	Середня освіта (Природничі науки)
Спеціальність	A4 Середня освіта (за предметними спеціальностями)
Предметна спеціальність	A.4.15 Середня освіта (Природничі науки)
Галузь знань	A Освіта
Освітній рівень	магістр
Статус дисципліни	вибіркова
Курс / семестр	2/ III
Розподіл за видами занять та годинами навчання	Лекції – 10 год. Лабораторні заняття – 20 год. Самостійна робота – 60 год.
Мова викладання	Українська
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/

2. Опис дисципліни

Мета та цілі курсу

Мета: ознайомити з теоретичними та практичними питаннями токсикологічної хімії для роботи в галузі хіміко-токсикологічних, санітарно-гігієнічних досліджень, а також з методами природної і штучної детоксикації організму та специфічної антидотної терапії

Завдання:

- закласти основи знань, вмінь та навиків для роботи в галузі хіміко-токсикологічних, санітарно-гігієнічних досліджень (прижиттєва діагностика 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);
- сформувані основи знань з біотрансформації ксенобіотиків, з токсикодинаміки та токсикокінетики отруйних речовин, з механізму токсичної дії отрут, з проведення диференціальної діагностики гострих отруєнь;
- ознайомити з методами природної і штучної детоксикації організму та специфічної антидотної терапії;
- закласти основи здорового способу життя та профілактики наркологічних захворювань, токсикоманій, алкоголізму і тютюнозалежності у процесі життєдіяльності.

Компетентності

ЗКЗ. Здатність до проведення досліджень, до самостійного вивчення нових методів дослідження, провадження дослідницької та інноваційної діяльності, творчого підходу до розв'язання освітніх та наукових проблем.

ЗК8. Здатність до осмислення предметної галузі (природничі науки,

фізика, хімія, біологія, педагогіка) та специфіки професійної діяльності.

ЗК9. Здатність адаптуватись до динамічного сьогодення та майбутнього, застосовування здобутих компетентностей в широкому діапазоні можливих місць працевлаштування та повсякденному житті, реалізації стратегії сталого розвитку щодо екологізації суспільної свідомості та економіки з метою збалансованого соціально-економічного та екологічного розвитку суспільства, духовної культури.

ЗК10. Здатність до самостійного навчання і самовдосконалення упродовж життя, до інноваційної діяльності, проектування та реалізації індивідуальних освітніх траєкторій особистісного зростання.

ФК2. Здатність моделювати та оцінювати об'єкти та феномени як природного походження, так і технологічні, з погляду фундаментальних фізико-хімічних принципів і знань, а також на основі відповідних фізико-хімічних та математичних методів.

ФК4. Уміння застосовувати сучасні методи хімічних, фізичних, біологічних та екологічних досліджень для обґрунтування цілісності та єдності природи, використовувати та інтерпретувати результати досліджень.

ФК12. Здатність до суб'єкт-суб'єктної взаємодії з учасниками освітнього процесу, організації безпечного освітнього та безпечного проведення навчально-дослідницької діяльності з природничих наук, фізики, хімії, біології в лабораторних та природних умовах; аналізу та інтерпретації експериментальних даних.

Програмні результати навчання

ПРН2. Знати та розуміти стратегії сталого розвитку та сутності взаємозв'язків між природним середовищем і людиною як духовною та інтелектуальною, раціональною та ірраціональною істотою.

ПРН3. Знання методології наукового пізнання як концептуальної основи професійної діяльності вчителя природничих наук, розуміння динаміки розвитку сучасних наукових теорій, що оновлюють методологію дослідження природи, соціуму, людини.

ПРН12. Володіти навичками техніки експериментування для перевірки гіпотез, дослідження явищ, демонстрації фізичних і хімічних властивостей речовин, підтвердження й ілюстрації законів, принципів фізики, хімії, біології та природничих наук.

ПРН14. Володіти навичками працювати самостійно або в команді, уміти отримати результат в рамках обмеженого часу з урахуванням професійної сумлінності та унеможливлення плагіату.

ПРН15. Мати потребу та вміння вчитися упродовж життя і самостійно вдосконалювати здобуті під час навчання професійні компетентності.

3. Структура курсу

№	Тема	Результати навчання	Завдання
Змістовий модуль I. Основи токсикологічної хімії та хіміко-токсикологічного аналізу. Основні закономірності поведінки отруйних речовин в організмі.			
1.	Тема 1. Вступ. Загальні питання хіміко-токсикологічного аналізу. Отруєння та деякі питання токсикокінетики отруту.	Ознайомитися з предметом і завданнями токсикологічної хімії, класифікацією отруйних і сильнодіючих речовин в хіміко-токсикологічному аналізі. Розглянути поняття «отруєння», показати розподіл отруту в організмі та метаболізм чужорідних сполук, а також фактори, що впливають на токсичність хімічних сполук; привести основні методи детоксикації.	Усний контроль, тести, ситуаційні вправи
2.	Тема 2. Методи аналізу, які застосовують в токсикологічній хімії. Шкідливі промислові та агропромислові речовини вчора і сьогодні. Хімічні сполуки в побуті.	Розглянути основні методи аналізу, які застосовують в токсикологічній хімії. Ознайомитися зі сферою застосування та токсичною дією промислових хімічних речовин, показати вплив металів на організм людини та властивості стійких органічних забруднювачів. Лабораторна робота 1 Визначення залишків пестицидів	Командне завдання, ситуаційні вправи, кейси
Змістовий модуль II. Токсикологічна характеристика та методи хіміко-токсикологічного аналізу різних груп отруйних речовин.			
3.	Тема 3. Отруйні та сильнодіючі речовини, які ізольовуються з біологічного матеріалу перегонкою з водяною парою.	Ознайомитися з методикою ізоляції отруйних та сильнодіючих речовин з біологічного матеріалу перегонкою з водяною парою. Вивчити властивості даного класу речовин та методи їх виявлення. Лабораторна робота 2 Властивості отруйних та сильнодіючих речовин, які ізольовуються дистиляцією з водяною парою. Індивідуальне завдання: Презентація на тему: 1. Ціанідна кислота 2. Формальдегід 3. Метилловий спирт 4. Етиловий спирт 5. Ізоаміловий спирт 6. Ацетон 7. Фенол 8. Крезол 9. Хлороформ 10. Хлоралгідрат 11. Тетрахлорметан 12. Дихлоретан 13. Тетраетилсвінець 14. Оцтова кислота 15. Етиленгліколь	Презентації, усний та письмовий контроль, тести, ситуаційні вправи, кейси
4.	Тема 4. Отруйні і сильнодіючі речовини, що ізольовуються з біологічного матеріалу підкисленим	Розглянути властивості, токсичну дію та методи ідентифікації отруйних і сильнодіючих речовин, що ізольовуються з біологічного матеріалу підкисленим етиловим спиртом або підкисленою водою Розглянути властивості, токсичну дію та методи ідентифікації речовин, що екстрагуються органічними розчинниками з кислих та підлужених водних	Командні та індивідуальні завдання, кейси

	етиловим спиртом або підкисленою водою. Речовини, що екстрагуються органічними розчинниками з кислих та підлужених водних витяжок.	<p>витажок.</p> <p>Командне завдання: Буклет або лепбук на тему: 1. Алкалоїди: властивості та дія на організм 2. Барбітурати і методи їх дослідження</p> <p>Індивідуальне завдання – презентація на тему: 1. Барбаміл 2. Барбітал 3. Фенобарбітал 4. Бутобарбітал 5. Натрій етамінал 6. Бензонал 7. Гексенал 8. Похідні ксантину 9. Кофеїн 10. Теобромін 11. Теофілін 12. Наркотин 13. Меконова кислота 14. Меконін 15. Ноксирон 16. Саліцилова кислота 17. Антипірин 18. Амідопірин 19. Фенацетин</p>	
5.	Тема 5. Речовини, що ізолюються з об'єктів мінералізацією біологічного матеріалу. Речовини, які ізолюються з біологічного матеріалу настоюванням досліджуваних об'єктів з водою. Речовини, які визначають безпосередньо в біологічному матеріалі	<p>Розглянути властивості, токсичну дію та методи ідентифікації речовин, що ізолюються з об'єктів мінералізацією біологічного матеріалу.</p> <p>Розглянути властивості, токсичну дію та методи ідентифікації речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу настоюванням досліджуваних об'єктів з водою.</p> <p>Розглянути властивості, токсичну дію та методи ідентифікації речовин, які визначають безпосередньо в біологічному матеріалі.</p> <p>Лабораторна робота 3 Властивості речовин, що ізолюються з об'єктів мінералізацією біологічного матеріалу.</p> <p>Лабораторна робота 4 Якісний аналіз катіонів важких металів методом тонкошарової хроматографії</p>	Практичні завдання, тести, ситуаційні вправи, кейси
6.	Тема 6. Токсикологічна хімія продуктів харчування та косметичних засобів.	<p>Ознайомитися з проблемою забруднення продуктів харчування нітратами, радіаційного забруднення, забруднення продуктів харчування і продовольчої сировини пестицидами; розглянути класифікацію харчових добавок та одноразового посуду та виявити їх вплив на організм людини.</p> <p>Лабораторна робота 5 Визначення вмісту нітратів у продуктах харчування йонометричним методом</p> <p>Лабораторна робота 6 Визначення вмісту нітритів у ковбасах та інших м'ясопродуктах спектрофотометричним методом</p> <p>Лабораторна робота 7 Визначення флуоридів у зубній пасті методом іонометрії.</p> <p>Лабораторна робота 8 Виявлення бактеріального забруднення продуктів</p>	Практичні завдання, ситуаційні вправи, кейси

	харчування.Виявлення антибіотиків у молоці. Лабораторна робота 9 Визначення харчових добавок у продуктах харчування	
--	--	--

4. Система оцінювання курсу

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	Система контролю знань здійснюється через: поточний контроль – 100 балів форма контролю – залік
---	---

5. Накопичування балів під час вивчення дисципліни

Накопичування балів під час вивчення дисципліни

Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів
Поточний контроль	100
Лекція	10
Лабораторні роботи	65
Самостійна робота	25
Разом	100
Додаткові заохочувальні бали, які можуть доповнити оцінку до 100 балів	15

Вид навчальної роботи	Поточний контроль															Самостійна робота
	Лекція					Лабораторні заняття										
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Кількість балів	2	2	2	2	2	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	25

Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу

Види навчальної роботи	Навчальні тижні																	Разом
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Лекції	2		2	2		2	2											12
Лабораторні заняття		13		13	13	13	13											63
Самостійна робота								25										25
Всього за тиждень	2	13	2	15	13	15	15	25										100

Поточний контроль

Методи поточного контролю:

- Усний контроль (в ході опитування, бесіди, доповіді, повідомлення на задану тему та ін.);
- Письмовий контроль (реферат, виклад матеріалу на задану тему в письмовому вигляді та ін.);

- Комбінований контроль;
- Командне завдання
- Спостереження як метод контролю;
- Тестовий контроль;
- Презентації
- Ситуаційні вправи, кейси

Заохочувальні бали

1. Участь у дискусіях (до 2 балів),
2. Підготовка публікації до друку та/або виступу на конференції за тематикою дисципліни (до 5 балів)
3. Обговорення відповідей та оцінювання робіт інших студентів (до 2 балів)
4. Участь у вебінарі чи прослуховування курсу (курсів) за тематикою дисципліни (до 10 балів)
5. Участь у студентських наукових конкурсах та олімпіадах (до 10 балів)

6. Ресурсне забезпечення

Матеріально-технічне забезпечення	Мультимедіа, лабораторії, комп'ютери та інше
Лекції	Мультимедійне обладнання
Лабораторні заняття	Лабораторія неорганічної та фізичної хімії, лабораторія аналітичної хімії

Література:

Базова

1. Воронов С.А. Токсикологічна хімія харчових продуктів та косметичних засобів: підручник / С.А. Воронов, Ю.Б. Стецишин, Ю.В.Панченко, В.П.Васильєв; за ред. проф. С.А. Воронова. – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2010. – 316 с. – ISBN 978-617-607-001-6.
2. 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.: табл. – Бібліогр.: с. 371-375 (68 найм.). – ISBN 978-966-370-054-0.
3. Крамаренко В.Ф. Токсикологічна хімія. – К: Вища шк., 1995. – 423 с.
4. Пішак В.П. Вплив харчування на здоров'я людини: Підручник / В.П. Пішак, М.М. Радько, А.В. Бабюк, О.О. Воробйов та ін. – Чернівці: Книги-XXI, 2006. – 500с.: табл. – Бібліогр.: с. 409-411 (57 найм.). – ISBN 966-8653-45-9.
5. Токсикологічна хімія : навч.-метод. посіб. для студентів фармац. ф-ту заочної форми навчання / уклад. О. І. Панасенко [та ін.]. – Запоріжжя : ЗДМУ, 2015. – 235 с.
6. Токсикологічна хімія : методичні рекомендації до лабораторних робіт для студентів спеціальності «Хімія» / Укл.: Юсіна Г.Л. – Краматорськ : ДДМА, 2020. – 30с.
7. Трахтенберг І.М. Книга про отрути та отруєння: Нариси токсикології. – Тернопіль: ТДМУ, 2008. - 364с.: іл., табл. – Бібліогр.: с. 355-360 (116 найм.). – ISBN 978-966-673-108-4.

Допоміжна

8. Губський Ю.І. Біологічна хімія. – Київ-Тернопіль: Укрмедкнига, 2000. – 508с.
9. Губський Ю.І. Біоорганічна хімія. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2005. – 464 с.: іл. – ISBN 966-7890-71-6.
10. Мороз А.С., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія / Видання друге, стереотипне – Вінниця: НОВА КНИГА, 2008. – 776 с. – ISBN 978-966-382-086-6.
11. Тарасенко Л.М., Григоренко В.К., Непорада К.С. Функціональна біохімія/ За ред. Л.М. Тарасенко. – Вінниця: Нова Книга, 2007. – 384 с.
12. Фармацевтична хімія. Навчальний посібник/ за заг.ред. П.О. Безуглого. – Вінниця: НОВА


7. Контактна інформація

Кафедра	Кафедра хімії середовища та хімічної освіти, вул. Галицька, 201, 712 авд. https://chemeducation.pnu.edu.ua/ kcese@pnu.edu.ua
Викладач (і) Гостьові лектори	Мідак Лілія Ярославівна
Контактна інформація викладача	liliiia.midak@pnu.edu.ua

8. Політика навчальної дисципліни

Академічна доброчесність	<p>Регулярне відвідування занять під час очної або дистанційної форми навчання, активна участь в обговоренні розглянутих питань.</p> <p>Вітається творчий підхід у різних його проявах. Від студентів/-ок очікується зацікавленість участю у різноманітних науково-комунікативних заходах з предметного профілю.</p> <p>Студент/-ка повинен/-на самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного контролю. Вважається шахрайством копіювання іншого тесту чи чужої роботи, підглядання в роботу інших студентів/-ок, списування, використання мобільного телефону чи Інтернету під час виконання тестових завдань чи написання письмової роботи, використання шпаргалок, дозволяти іншим списувати вашу роботу.</p> <p>Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час використання дистанційних платформ чи онлайн тестування.</p>
Пропуски занять (відпрацювання)	Відпрацювання пропущених занять: опрацювання лекційного матеріалу, виконання індивідуальних завдань, виконання лабораторних робіт.
Виконання завдання пізніше встановленого терміну	Можливе за наявності поважних причин з дозволу викладача з встановленням нового терміну здачі завдання
Невідповідна поведінка під час заняття	<p>Під час занять важливі:</p> <ul style="list-style-type: none"> • повага до колег, ввічливість та вихованість, • толерантність до інших та їхнього досвіду, • сприйнятливність та неупередженість, • здатність не погоджуватися з думкою, але шанувати особистість опонента/-ки, • ретельна аргументація своєї думки та сміливість змінювати свою позицію під впливом доказів, • підготовленість до заняття.

	<p>Допуск до лабораторних занять тільки за наявності халата та з дотриманням правил безпеки.</p> <p>Під час лекційних занять дозволяється:</p> <ul style="list-style-type: none"> - залишати аудиторію на короткий час за потреби та за дозволом викладача; - пити воду (за межами хімічної лабораторії); - фотографувати слайди презентацій; - брати активну участь у ході заняття. <p>заборонено:</p> <ul style="list-style-type: none"> - їсти (за виключенням осіб, особливий медичний стан яких потребує іншого – в цьому випадку необхідне медичне підтвердження – за межами хімічної лабораторії); - палити, вживати алкогольні і навіть слабоалкогольні напої, інші напої окрім води, а також наркотичні засоби; - нецензурно висловлюватися або вживати слова, які ображають честь і гідність колег та професорсько-викладацького складу; - грати в азартні ігри; - наносити шкоду матеріально-технічній базі університету (псувати інвентар, обладнання; меблі, стіни, підлоги, засмічувати приміщення і території); - галасувати, кричати або прослуховувати гучну музику.
Додаткові бали	<p>Участь у дискусіях (до 2 балів), Підготовка публікації до друку та/або виступу на конференції за тематикою дисципліни (до 5 балів) Обговорення відповідей та оцінювання робіт інших студентів (до 2 балів) Участь у студентських наукових конкурсах та олімпіадах (до 10 балів)</p>
Неформальна освіта	<p>Участь у конференції чи прослуховування курсів за тематикою дисципліни (до 10 балів)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. IV Всеукраїнська науково-практична онлайн-конференція «Педагогічні інновації та їх впровадження (природнича освітня галузь)» (слухач) 2. Інші курси за вибором студентів/-ок <p>Зарахування балів здійснюється у відповідності до Положення про визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної освіти в Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника (Редакція 3) (введено в дію наказом ректора № 672 від 24.11.2022 р.)</p>

Викладач  Мідак Лілія Ярославівна