

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра хімії та хімічної інженерії



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

В.о. завідувач кафедри

Коверя А.С. _____

«10» 07 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Токсикологічна хімія»

Галузь знань	16 Хімічна інженерія та біоінженерія
Спеціальність	161 Хімічні технології та інженерія
Рівень вищої освіти.....	Магістр
Освітньо-професійна програма	Хімічні технології та інженерія
Статус	Вибіркова
Загальний обсяг	8 кредитів ЄКТС (240 годин)
Форма підсумкового контролю	екзамен
Термін викладання	2-й семестр, 3-4 чверті
Мова викладання	українська

Викладачі: доц. Пантелеєва О. С. _____

Пролонговано: на 2025 /2026н.р. _____ (Пантелеєва О. С.) «__» __ 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__ /20__ н.р. _____ (_____) «__» __ 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Токсикологічна хімія» для магістрів освітньо-професійної програми «Хімічні технології та інженерія» спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. хімії – Д.: НТУ «ДП», 2024. – 13 с.

Розробник – – Пантелеєва Ольга Сергіївна – кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії та хімічної інженерії.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

ЗМІСТ

ЗМІСТ.....	3
1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	4
4 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
5 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	6
5.1 Шкали.....	6
5.2 Засоби та процедури	7
5.3 Критерії	8
6 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	11
7 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	11

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни – ознайомлення студентів з основними поняттями токсикологічної хімії; вивчення базових груп отруйних речовин органічного та неорганічного походження; розуміння принципу класифікації отруйних речовин; ознайомлення з методами виявлення деяких отрут.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ДРН	Зміст дисциплінарних результатів навчання (ДРН)
ДРН-01	Знати та розуміти базові поняття токсикології як дисципліни, мати уявлення про токсичні речовини.
ДРН-02	Знати групи, токсичну дію небезпечних речовин на живий організм та хіміко-токсикологічне значення даної групи отруйних речовин.
ДРН-03	Вміти обирати метод для дослідження отруйних речовин, котрі були представлені для вивчення у даній дисципліні.
ДРН-04	Використовуючи отримані знання вміти вирішувати аналітичної задачі токсикологічного характеру за допомогою фізико-хімічних методів дослідження та кількісно вміти виявляти отруйні речовини в межах технічних можливостей приладів хімічної лабораторії.

3 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години			
		денна		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	90	38	52	10	80
практичні	150	57	93	14	136
РАЗОМ	240	95	145	24	216

4ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	90
ДРН-01	1. Основні поняття, предмет і завдання курсу.	10
	Предмет та завдання токсикологічної хімії отруйних речовин.	
	Поняття основних термінів хімії отруйних речовин.	
	Токсикометрія. Токсикокінетика.	
ДРН-01	2. Загальна токсикологічна характеристика отруйних речовин	10
	Класифікація отруйних речовин. Токсична дія отруйних речовин на живий організм.	
ДРН-01 ДРН-02	3. Характеристика «летких» отруйних речовин	10
	Синильна кислота та її солі. Ацетатна кислота.	
	Токсикологія галогенопохідних отрут аліфатичного ряду	
	Формальдегід. Ацетон.Аліфатичні спирти.	
ДРН-01 ДРН-02	4. Токсикологічна хімія отрут кислого, нейтрального і слабоосновного характеру	10
	Саліцилова кислота та її похідні.	
	Похідні піразолону	
ДРН-01 ДРН-02	5.Хімія та токсикологія отруйних речовин органічного та неорганічного походження.	10
	Метаболізм пестицидів	
	Метаболізм отруйних мінеральні кислот, ідких лугів, солі лужних металів.	
ДРН-01 ДРН-02	6. Хіміко–токсикологічна характеристика алкалоїдів	10
	Похідні хінолізидину.	
	Похідні пурину (ксантину).	
ДРН-01 ДРН-02	7. Токсикологічна хімія отрут металічного походження	10
	Сполуки Плюмбуму. Сполуки Барію. Сполуки Бісмуту.	
	Сполуки Талію. Сполуки Хрому. Сполуки Цинку	
	Сполуки Меркурію.	
ДРН-01 ДРН-02	8. Опис методів якісного виявлення «летких» отруйних речовин	10
	Синильна кислота та її солі. Ацетатна кислота.	
	Токсикологія галогенопохідних отрут аліфатичного ряду	
	Формальдегід. Ацетон. Аліфатичні спирти.	
ДРН-01 ДРН-02	9. Опис методів якісного виявлення отрут металічного походження	10
	Сполуки Плюмбуму. Сполуки Барію. Сполуки Бісмуту.	
	Сполуки Талію. Сполуки Хрому. Сполуки Цинку	
	Сполуки Меркурію.	
	ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ	150
ДРН-01	1. Розрахунок суми алкалоїдів пуринового ряду у рослинній	16

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ДРН-02 ДРН-03 ДРН-04	сировині	
	2. Розрахунок алкалоїдів ксантинового ряду у синтетичних зразках.	24
	3. Розрахунок суми алкалоїдів хінолізидинового ряду у рослинній сировині.	10
	4. Розрахунок 1,3,7-триметилксантину в рослинній сировині.	15
	5. Розрахунок 1,3,7-триметилксантину в синтетичних зразках.	15
	6. Розрахунок 1,3-диметилксантину в рослинній сировині.	15
	7. Розрахунок 1,3-диметилксантину в синтетичних зразках.	15
	8. Якісне виявлення похідних фенолу. Специфічна реакція виявлення похідних фенолу.	16
	9. Розрахунок похідних фосфорорганічних сполук за допомогою фотоколориметричного метода.	24
РАЗОМ		240

5 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

5.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок здобувачів вищої освіти різних закладів

Шкали оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

5.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь/навичок, комунікації, автономії та відповідальності здобувача вищої освіти за вимогами 7-го кваліфікаційного рівня НРК під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Здобувач вищої освіти на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики, що надаються здобувачам вищої освіти на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
лабораторні	перевірка та захист	виконання лабораторних робіт		виконання ККР під час іспиту за бажанням здобувача

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Лабораторні роботи оцінюються шляхом перевірки виконаних розрахунків за результатами роботи та контрольними запитаннями до кожної з робіт.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен здобувач під час *екзамену* має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання екзаменаційної роботи може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня НРК.

5.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і лабораторних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для магістерського рівня вищої освіти подано нижче

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 7-го кваліфікаційного рівня за НРК

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
Знання		
♦ спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; - критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	95-100
	Відповідь містить не грубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й	80-84

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
на межі галузей знань	недостатньо обґрунтована	
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
Уміння/навички		
♦ спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур; ♦ здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах; ♦ здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - оновлювати знання; - інтегрувати знання; - провадити інноваційну діяльність; - провадити наукову діяльність	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються	Зрозумілість відповіді (доповіді). <i>Мова:</i> правильна; чиста; ясна; точна; логічна; виразна; лаконічна. <i>Комунікаційна стратегія:</i> – послідовний і несуперечливий розвиток думки; – наявність логічних власних суджень; – доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; – правильна структура відповіді (доповіді);	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	– правильність відповідей на запитання; – доречна техніка відповідей на запитання; – здатність робити висновки та формулювати пропозиції; використання іноземних мов у професійній діяльності	
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Відповідальність і автономія		
♦ управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів; ♦ відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів; ♦ здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії	Відмінне володіння компетенціями: - використання принципів та методів організації діяльності команди; - ефективний розподіл повноважень в структурі команди; - підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини); - стресовитривалість; - саморегуляція; - трудова активність в екстремальних ситуаціях; - високий рівень особистого ставлення до справи; - володіння всіма видами навчальної діяльності; - належний рівень фундаментальних знань; - належний рівень сформованості загально навчальних умінь і навичок	95-100
	Упевнене володіння компетенціями автономії та відповідальності з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями автономії та відповідальності (не реалізовано дві вимоги)	85-89

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Добре володіння компетенціями автономії та відповідальності (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями автономії та відповідальності (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями автономії та відповідальності (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями автономії та відповідальності (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями автономії та відповідальності (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень автономії та відповідальності незадовільний	<60

6 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

На навчальних заняттях використовуються мультимедійне обладнання кафедри. Дистанційна платформа MOODLE, MS Teams.

Лабораторне обладнання:

- Аналітичні ваги;
- Муфельна піч;
- Сушильна шафа;
- Технічні та аналітичні ваги,
- Потенціометр - рН-метр (рН-150 МИ).
- Колориметр фотоелектричний концентраційний (КФК-2МП);
- Лабораторний посуд та реактиви для виконання лабораторних робіт.

7 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базові

1. Ніженковська І.В. Токсикологічна хімія: підручник -3-є видання. / Ніженковська І.В., Вельчинська О.В., Кучер М.М. – Медицина, 2020. – 372 с.
2. Токсикологія продуктів харчування: Підручник / Воронова С.А., Стецишина Ю.Б., Панченко Ю.В. та Когута А.М – Л.: Вид-во Львів. - 2021 р. – 568 с.
3. Панасенко О.І. Неорганічна та органічна хімія, посібник / Панасенко О.І., Голуб А.М., Андрійко О.О. – Вид-во Магнолія 2006, 2024. – 462 с.
4. Зіменковський Б.С. Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 книгах. Книга 1. Біоорганічна хімія: підручник/ Б.С. Зіменковський, В.А. Музиченко, І.В. Ніженковська – Вінниця : Нова Книга, 2022. – 648 с.
5. Романюк О.П. Неорганічна та органічна хімія, ч.2. / Романюк О.П. , Цвітова Л.Б. – Вид-во Магнолія 2006, 2021. – 358 с.

6. Губський Ю.І. Біоорганічна хімія / Губський Ю.І. – Вінниця: Нова книга, 2019. – 416с.
7. Biological and Bioorganic Chemistry : textbook : in 2 books. Book 2. Biological Chemistry / Yu.I. Gubsky, I.V. Nizhenkovska, M.M. Korda et al. ; edited by Yu.I. Gubsky, I.V. Nizhenkovska. — 2nd edition— Kyiv : AUS Medicine Publishing, 2021. — 544 p.

Додаткові

1. Музиченко В.П. Медична хімія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) / В.П. Музиченко, Д.Д. Луцевич, Л.П. Яворська; за ред. Б.С. Зіменковського. — 3-є вид., випр – Вид.-во: Медицина, 2018. - 496 с.
2. Ковальчук І. Неорганічна хімія: навчально-методичний посібник / І. Ковальчук, С. Гончарук, Н. Гиріна, Л. Зубрицька, В.М. Степанчук, І. Туманова. – Вид.-во: Медицина, 2017. - 80с.
3. Якубенко Б.Є. Лікарські рослини: технологія вирощування та використання / Якубеко Б.Є. , Біленко В.Г.— Вид.-во: Ліра К, 2021.— 654

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Токсикологічна хімія»
для магістрів спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія»

Розробник: Ольга Сергіївна Пантелєєва

В редакції автора

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19