ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет технологій і дизайну
Кафедра хімії та хімічної інженерії

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету технологій і дизайну

_____ Тетяна ІВАНІШЕНА
Підпис

_29_ _серпня_ 2024

СИЛАБУС

Навчальна дисципліна **Хімія отруйних речовин**

Освітньо-професійна програма **Хімічні технології та інженерія**

Рівень вищої освіти **Перший(бакалаврський)**

Таблиця 1 – Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач(і)	**Іщук Тетяна Ігорівна**
Профайл викладача	https://xti.khmnu.edu.ua/ishhuk-tetyana-igorivna-2/
E-mail викладача(ів)	ishchuk.tetiana@khmnu.edu.ua
Контактний телефон	097-477-54-04
Сторінка дисципліни в ІСУ	https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=9546
Консультації	**Очні:** Відповідно до графіка, встановленого кафедрою **Онлайн:** за необхідністю та попередньою домовленістю

Загальна характеристика дисципліни

Статус дисципліни	Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Курсовий проєкт	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
						Аудиторні заняття					Самостійна робота, в т.ч. ІРС				
				Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття				+ залік	іспит
В	Д			4	120	54	18	36			66			+	

Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна "Хімія отруйних речовин" є вибірковою дисципліною професійної підготовки, яка пропонується в межах освітньої програми першого (бакалаврського) рівня. Вона спрямована на формування у студентів грунтовних знань про токсичні речовини, їх хімічні, фізичні та біологічні властивості, механізми взаємодії з організмом людини та навколишнім середовищем, а також методи їх аналізу та нейтралізації.

Мета і завдання дисципліни

Мета дисципліни – забезпечити студентів знаннями, необхідними для розуміння хімічної природи токсичних речовин, оцінки їх впливу на екосистеми та організм людини, а також розробки заходів зменшення їхньої токсичності і впливу на довкілля.

Завдання дисципліни. Ознайомити студентів із токсикокінетичними та токсикодинамічними параметрами впливу отруйних речовин. Навчити методів якісного та кількісного аналізу токсичних сполук у лабораторних умовах. Сформувати навички самостійного проведення хімічного аналізу, фіксації та інтерпретації отриманих результатів. Дати знання про механізми токсичної дії різних класів речовин та підходи до їх нейтралізації. Сформувати розуміння екотоксичності хімічних речовин, навчити оцінювати екологічні ризики та розробляти заходи для їх мінімізації. Ознайомити з основними групами токсичних речовин:

важкими металами, радіонуклідами, пестицидами, отрутохімікатами, алкоголем та іншими сполуками, їх класифікацією та властивостями.

Очікувані результати навчання

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: ***розуміти*** негативний вплив токсичних речовин на організм людини та екосистеми, спираючись на знання токсикокінетичних і токсикодинамічних параметрів. ***Вміти*** аналізувати токсиканти: використання якісних і кількісних методів аналізу для виявлення токсичних речовин у межах можливостей лабораторного обладнання. ***Володіти*** навичками проведення хімічного аналізу токсичних речовин, самостійно фіксувати та інтерпретувати результати аналізу. ***Вміти*** оцінювати механізми токсичної дії та запропонувати підходи до нейтралізації токсичних сполук. Оцінювати екотоксичності речовин, проводити оцінку екотоксичності та ризиків, пов'язаних із забрудненням навколишнього середовища хімічними речовинами. ***Розуміти*** шляхи проникнення токсикантів у клітини, їх взаємодії з клітинними структурами та порушення біологічних процесів. ***Уміти*** класифікувати токсичні властивостей органічних і неорганічних сполук, важких металів, радіонуклідів, пестицидів, отрутохімікатів, алкоголю.

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

№ тижня	Тема лекції	Тема лабораторного заняття	Самостійна робота студента		
			зміст	год.	література
1-2	Предмет хімії отруйних речовин	Лабораторна робота (далі ЛР) 1.Визначення залежності "доза-ефект" за допомогою спектрофотометричного аналізу.	Опрацювання теоретичного матеріалу(лек.1), підготовка до виконання та захисту ЛР 1.	4	[**1** с.115-137; **4** с.45-118]
3-4	Токсикометрія та оцінка екотоксичності	ЛР 2. Хімічний аналіз токсичності речовин у водному середовищі	Опрацювання лекційного матеріалу (лек. 2), підготовка до виконання та захисту ЛР 2.	6	[**2** с.108-237; **3** с.41-94]
5-6	Токсикокінетика	ЛР 3. Дослідження токсикантів у водних середовищах методом осадження та спектрофотометрії	Опрацювання лекційного матеріалу (лек. 3), підготовка до виконання та захисту ЛР 3.	8	[**3**,с.45-78, 101-105]
7-8	Токсикодинаміка	ЛР 4. Дослідження впливу токсичних речовин на білкові розчини	Опрацювання лекційного матеріалу (лекція 4). Підготовка до тестування 1. підготовка до виконання ЛР 4.	8	[**2**,с.232-269]
9-10	Токсичність органічних і неорганічних речовин	ЛР 4. Дослідження впливу токсичних речовин на білкові розчини	Опрацювання лекційного матеріалу (лек. 5), захист ЛР 4.	8	[**4**,с.18-39, 78-84, 133-195]
11-12	Важкі метали та радіонукліди	ЛР 5.Визначення вмісту важких металів у довкіллі	Опрацювання лекційного матеріалу (лек. 6), опрацювання ЛР 5.	8	[**1**,с.232-331]
13-14	Пестициди та отрутохімікати	ЛР 5.Визначення вмісту важких металів у довкіллі	Опрацювання лекційного матеріалу (лек. 7), захист ЛР 5.	8	[**1** с.56-71; **4** с.65-74]
15-16	Токсиканти біологічного	ЛР 6. Визначення залишків пестицидів та	Опрацювання лекційного матеріалу (лек. 8),	8	[**3** с.27-54;

	походження	аналіз токсичності продуктів харчування	опрацювання ЛР 6.		**4** с.104-115]
17-18	Методи оцінки та нейтралізації токсичності.	ЛР 6. Визначення залишків пестицидів та аналіз токсичності продуктів харчування	Опрацювання лекційного матеріалу (лек. 9), захист ЛР 6.Підготовка до тестування 2.	8	[**1** с.239-273, 296-375]

Примітка. * Лекції проводяться раз у два тижні по дві години; лабораторні заняття раз у два тижні по чотири години (чисельник чи знаменник відповідно до розкладу занять).

Політика дисципліни

Організація освітнього процесу в Університеті відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Студент зобов'язаний відвідувати лекції і лабораторні заняття згідно із розкладом, не запізнюватися на заняття, домашні завдання виконувати якісно і відповідно до графіка.

Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати в лабораторіях кафедри у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Здобувачі вищої освіти при вивченні дисципліни можуть користуватись як наявним в аудиторіях кафедри комп'ютерним обладнанням, так і власними пристроями (ноутбуками, планшетами, смартфонами). Власними пристроями можна користуватися як для роботи в системі Модульного середовища для навчання, так і для доступу до зовнішніх інформаційних ресурсів, які необхідні для виконання лабораторних робіт та пов'язаних із ними, власних завдань кваліфікаційної роботи.

Лабораторні роботи виконуються індивідуально або групами, згідно з варіантами, що представлені у методичних вказівках до лабораторних робіт. Під час роботи над індивідуальними завданнями недопустимі порушення правил академічної доброчесності. У разі наявності плагіату (спроба представити до захисту лабораторну роботу іншого варіанту тощо) здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати лабораторну роботу згідно із його варіантом.

Критерії оцінювання результатів навчання

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за інституційною ***чотирибальною*** шкалою відповідно до Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих ***позитивно*** з урахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих видів її робіт.

Поточний контроль здійснюється під час лекційних та лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком освітнього процесу. Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до виконання лабораторної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми; якість оформлення протоколу; вільне володіння студентом спеціальною термінологією і уміння професійно обґрунтувати прийняті рішення; своєчасний захист лабораторної роботи.

При цьому використовуються методи поточного контролю: усне опитування перед допуском до лабораторного заняття; захист лабораторних робіт; тестовий контроль теоретичного матеріалу з теми; презентація індивідуальних завдань.

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контрольного заходу, який проводиться тестуванням з усього матеріалу дисципліни. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід (іспит), вважається невстигаючим. Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється тестуванням.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів *денної* форми здобуття освіти у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота						**Самостійна, індивідуальна робота**	**Семестровий контроль, залік**
Лабораторні роботи №:						Тестовий контроль	За рейтингом
1	2	3	4	5	6	1,2	
ВК*: 0,7						0,3	-

Умовні позначення: Т – тема дисципліни; ВК – ваговий коефіцієнт.

Оцінювання тестових завдань

Тематичний тест для кожного студента складається з різної кількості тестових завдань (в залежності від розділу за яким здійснюється тестування), кожне з яких оцінюється одним балом. Оцінювання здійснюється за ***чотирибальною*** шкалою.

Співвідношення правильних відповідей (%) і оцінки за тест:

Відсоток правильних відповідей	0-59	60-74	75-89	90-100
Оцінка за 4-бальною шкалою	2	3	4	5

Студент може проходить тестування в он-лайн режимі у Модульному середовищі для навчання. При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну наступного контролю.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у таблиці.

Залік виставляється, якщо середньозважений бал, який отримав студент з дисципліни, знаходиться у межах від 3,00 до 5,00 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «зараховано», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом кількості балів відповідно до таблиці Співвідношення.

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	**Інституційна інтервальна шкала балів**	**Інституційна оцінка, критерії оцінювання**		
A	4,75–5,00	5	Зараховано	***Відмінно*** – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок
B	4,25–4,74	4		***Добре*** – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75–4,24	4		***Добре*** – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25–3,74	3		***Задовільно*** –неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00–3,24	3		***Задовільно*** – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00–2,99	2	Незараховано	***Незадовільно*** – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00–1,99	2		**Незадовільно** – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

Питання для підсумкового контролю з дисципліни

1. Що таке біотики, ксенобіотики та гомеостаз?
2. Які механізми взаємодії ксенобіотиків з організмом людини?
3. Які фактори впливають на токсичність хімічних сполук?
4. Якими шляхами токсиканти проникають в організм людини?
5. Що таке токсикометрія?
6. Які існують теоретичні підходи до оцінки токсичності?
7. Що таке гранично допустима концентрація (ГДК) і які її основні принципи нормування?
8. У чому полягають експериментальні методи оцінки токсичності?
9. Які основні механізми проникнення токсикантів у клітини?
10. Що таке резорбція токсичних речовин і як вона відбувається?

11. Які основні шляхи розподілу, депонування та виведення токсикантів з організму?
12. Як фактори навколишнього середовища впливають на токсичність речовин?
13. Як токсиканти впливають на клітини та тканини?
14. У чому полягають механізми цитотоксичності?
15. Як вільнорадикальні процеси впливають на токсичність речовин?
16. Що таке порушення мембранної проникності клітин і як воно пов’язане з токсикантами?
17. Як кальцієвий гомеостаз впливає на токсичність?
18. Які хімічні методи застосовують для детоксикації?
19. У чому полягає токсичність ароматичних вуглеводнів?
20. Як впливають на організм хлорвмісні органічні речовини?
21. Що таке діоксини і чому вони небезпечні?
22. Як газові полютанти впливають на організм людини?
23. У чому полягає небезпека нітратів і нітритів?
24. Як нафтопродукти впливають на довкілля і здоров’я людини?
25. Яка роль важких металів у забрудненні навколишнього середовища?
26. Які основні властивості токсичності ртуті?
27. Як впливають на організм свинець і кадмій?
28. Чому небезпечний хром у великих концентраціях?
29. У чому полягає небезпека радіоактивності та іонізуючого випромінювання?
30. Як іонізуюче випромінювання впливає на клітини організму?
31. Які основні класи пестицидів і як вони впливають на організми?
32. Які шляхи проникнення пестицидів у живі організми?
33. Чому токсичні мінеральні добрива?
34. Які основні види токсикантів біологічного походження?
35. Як мікроорганізми виробляють токсини?
36. У чому полягають основні токсикози харчових продуктів?
37. Як алкоголь впливає на організм людини з токсикологічної точки зору?
38. Чому небезпечні наркотичні речовини?
39. Як побутова хімія може стати джерелом токсикантів?
40. Які методи використовують для якісного аналізу токсичних речовин?
41. У чому полягають кількісні методи оцінки токсичності?
42. Як обирають оптимальні методи аналізу токсикантів?
43. Які сучасні антидоти використовують для зниження токсичності?
44. Як відбувається розробка антидотів?
45. У чому полягають методи зниження токсичності хімічних речовин?
46. Як впроваджують хімічні методи нейтралізації токсикантів?
47. Які біологічні підходи застосовують для зниження токсичності?
48. Яка роль фізико-хімічних методів у детоксикації?
49. Як оцінюють екотоксичність хімічних речовин у природних умовах?
50. Які сучасні технології використовуються для зменшення впливу токсикантів на довкілля?

Рекомендована література

Основна

1. Снітинський В. В., Хірівський П. Р., Гнатів П. С., Корінець Ю. Я., Панас Н. Є. Екотоксикологія : навчальний посібник / 2-ге вид., доп. і перероб. Херсон : Олді-плюс, 2019. 396 с.
2. Ніженковська І.В. Токсикологічна хімія. / Ніженковська І.В., Вельчинська О.В., Кучер М.М. - К.: Вища школа, 2011. - 406 с.
3. 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

Додаткова

4. Шевряков М.В. Основи токсикологічної хімії. - Херсон: Олді-Плюс, 2020.- 224с.

Інформаційні ресурси

5. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=9546

6. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/p1age_lib.php