

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



Факультет природничих наук

Кафедра хімії

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Адсорбенти та адсорбційні процеси**

Освітньо-професійна програма «Хімія»

Спеціальність 102 Хімія

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри хімії
Протокол № 5 від 24.04.2023 р.

м. Івано-Франківськ – 2023

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Опис дисципліни
3. Структура курсу
4. Система оцінювання курсу
5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу
6. Ресурсне забезпечення
7. Контактна інформація
8. Політика навчальної дисципліни

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Адсорбенти та адсорбційні процеси
Освітньо-професійна програма	Хімія
Спеціальність	102 Хімія
Галузь знань	10 Природничі науки
Освітній рівень	Магістр
Статус дисципліни	Вибіркова
Курс/семестр	
Розподіл за видами занять та годинами навчання	Лекції – 30 год. Лабораторні заняття – 30 год. Самостійна робота – 120 год. год.
Мова викладання	Українська
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pro

2. Опис дисципліни

Мета та цілі курсу

Лекційні матеріали стосуються фізико-хімічних основ явища адсорбції, властивостей адсорбентів. Розглядаються вуглецеві сорбенти, силікагель, адсорбенти на основі кремнезему, на основі алюмосилікатних та глинистих матеріалів, органосилоксанів, біополімерів і синтетичних органічних полімерів, адсорбенти лікувальної дії.

Компетентності

Загальні компетентності (ЗК):

- ЗК 1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК 7. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
- ЗК 8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- ЗК 9. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
- ЗК 10. Здатність спілкуватися англійською та (за можливості) іншою іноземною мовою, як усно, так і письмово.
- ЗК 11. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).
- ЗК 12. Здатність працювати автономно.
- ЗК 14. Здатність до пошуку, критичного аналізу та обробки інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

- СК1. Здатність використовувати закони, теорії та концепції хімії у поєднанні із відповідними математичними інструментами для опису природних явищ.
- СК3. Здатність організувати, планувати та реалізувати хімічний експеримент.
- СК4. Здатність інтерпретувати, об'єктивно оцінювати і презентувати результати свого дослідження.
- СК6. Здатність здобувати нові знання в галузі хімії та інтегрувати їх із уже наявними.

Програмні результати навчання

- ПРН 2. Знати та розуміти основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються предметної області, опанованої у ході магістерської програми.
- ПРН 3. Застосовувати отримані знання і розуміння для вирішення якісних та кількісних задач хімії.
- ПРН 4. Знати методи синтезу та аналізу хімічних сполук.
- ПРН 6. Знати методологію та організацію наукового дослідження.
- ПРН 10. Планувати, організувати та здійснювати експериментальну роботу самостійно та автономно.
- ПРН 11. Проводити хімічні дослідження з використанням сучасних лабораторних приладів.
- ПРН 12. Виконувати обробку результатів досліджень з використанням спеціального програмного забезпечення.
- ПРН 14. Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з

наголосом на професійну сумлінність та наукову добросесність.
 ПРН 15. Скласти технічне завдання до проекту, розподіляти час, організувати свою роботу, скласти звіт.

3. Структура курсу

№	Тема	Завдання
1.	Лекція 1. Явище адсорбції. Види адсорбційних взаємодій. Фізична адсорбція і хемосорбція. Адсорбція газів. Енергетичні параметри адсорбції.	Питання, самостійна робота
2.	Лекція 2. Ізотерми адсорбції газів. Рівняння Генрі. Ізотерма Фройндліха. Теорія мономолекулярної адсорбції Ленгмюра.	Питання Презентація
3.	Лекція 3. Ступінчаста адсорбція. Полімолекулярна адсорбція газів. Теорія BET.	Питання, самостійна робота
4.	Лекція 4. Потенціальна теорія адсорбції Поляні. Адсорбційний потенціал. Рівняння адсорбції Дубініна - Радускевича.	Питання Презентація
5.	Лекція 5. Структурно - морфологічні властивості адсорбентів. Типи адсорбентів. Високодисперсні адсорбенти і матеріали із внутрішньою і текстурованою пористістю.	Питання, самостійна робота
6.	Лекція 6. Капілярна конденсація. Теорія об'ємного заповнення мікропор. Кінетика адсорбції газів. Молекулярна адсорбція з розчинів.	Питання Презентація
7.	Лекція 7. Експериментальні методи визначення параметрів адсорбції. Визначення питомої поверхні матеріалів за адсорбцією молекул речовин і за теплою змочування. Йонобмінна адсорбція. Адсорбенти для вилучення катіонів важких металів із водного середовища.	Питання, самостійна робота
8.	Лекція 8. Вуглецеві адсорбенти. Методи активації вуглецю. Темплатний синтез вуглецевих адсорбентів. Вуглецеві молекулярні сита.	Питання Презентація
9.	Лекція 9. Адсорбційний метод очищення води. Технологічні аспекти доочищення питної води з використанням вуглецевих адсорбентів	Питання, самостійна робота
10.	Лекція 10. Силікагель. Способи одержання силікагелю і його структурноморфологічні характеристики	Питання Презентація
11.	Лекція 11. Адсорбційні властивості аеродисперсного кремнезему. Адсорбенти на основі хімічно модифікованого кремнезему..	Питання, самостійна робота
12.	Лекція 12. Адсорбенти для еферентної медицини. Адсорбція білків аеродисперсним кремнеземом. Механізм лікувальної дії адсорбентів. Прямі і опосередкована дії ентеросорбентів	Питання Презентація
13.	Лекція 13. Фармакологічні властивості вуглецевих адсорбентів.	Питання, самостійна робота
14.	Лекція 14. Ентеросорбенти на основі алюмосилікатних і глинистих матеріалів	Питання Презентація
15.	Лекція 15. Ентеросорбенти на основі діоксиду кремнію і органосилоксанів. Ентеросорбенти на основі біополімерів і синтетичних органічних полімерів.	Питання, самостійна робота
	Лабораторні роботи: 1. Визначення точки нульового заряду поверхні адсорбентів. 2. Визначення адсорбційної активності адсорбентів по відношенню до барвників. 3. Опис експериментальних ізотерм адсорбентів математичними моделями. 4. Одержання силікагелю. 5. Визначення об'єму пор і питомої поверхні адсорбентів.	Захист лабораторних робіт

6. Синтез мезопористого титан (IV) оксиду. 7. Визначення адсорбційних характеристик титан (IV) оксиду. 8. Адсорбція катіонів важких металів мезопористим TiO ₂ .

4. Система оцінювання курсу

Накопичування балів під час вивчення дисципліни	
Види навчальної роботи	Максимальна кількість балів
Лекції	10
Лабораторні заняття	30
Самостійна робота	10
Залік	50
Максимальна кількість балів	100

5. 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	
Лекція						2			2		2		2		2			10
Лабораторні заняття		5		5				5		5		5				5		30
Самостійна робота							5									5		10
Залік																	50	50
Всього за тиждень		5		5		2	5	5	2	5	2	5	2		2	10	50	100

6. Ресурсне забезпечення

Матеріально-технічне забезпечення: мультимедійний проєктор.
Література
1. Іваненко, Ірина Миколаївна, Тетяна Анатоліївна Донцова, Юрій Миколайович Феденко. "Адсорбція, адсорбенти і каталізатори на їх основі." (2019).
2. Черненко, Я. М., М. Д. Волошин, and Л. П. Ларичева. "Каталізатори та сорбенти." Кам'янське: ДДТУ 316 (2017).
3. Ентеросорбенти у медичній практиці: посібник для лікарів / В.П. Терещенко, В.А. Піщиков, Л.В. Дегтярьова та ін. / За ред. В.П. Терещенко, В.А. Піщикова. – К.: Міжрегіон. видав. центр «Медінформ», 2008. – 80 с.
4. I.F. Myronyuk, V.I. Mandzyuk, V.M. Sachko, V.M. Gun'ko. Structural features of carbons produced using glucose, lactose, and saccharose // Nanoscale Research Letters. – 201 – V.11 (508). – P. 1-9.
5. І.Ф. Миронюк, В.І. Мандзюк, В.М. Сачко, Р.П. Лісовський, Б.І. Рачій. Морфологічні та електрохімічні властивості вуглецевих електродних матеріалів, отриманих на основі лактози // Журнал нано-та електронної фізики. – 2016. – Т. 8, №3. – С. 03028-1-03028-7.

7. Контактна інформація

Кафедра	Хімії вул. Галицька, 201Б, ауд.308 https://kc.pnu.edu.ua E-mail: chemistry@pnu.edu.ua
Викладач	Доктор хімічних наук, професор Миронюк Іван Федорович
Контактна інформація викладачів	ivan.myroniuk@pnu.edu.ua

8. Політика навчальної дисципліни

Завдання на лабораторних заняттях повинні бути виконані в повному обсязі.

Викладач _____

Іван МИРОНЮК