

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра фізичної хімії**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

В.о. заступника декана
з навчальної роботи

Наталія Усенко
Хімічний факультет
Наталія УСЕНКО

« 08 » 05 2025 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНІ РЕЧОВИНИ**

для студентів

галузь знань	Е Природничі науки, математика і статистика
спеціальність	ЕЗ Хімія
освітній рівень	бакалавр
освітня програма	Хімія
вид дисципліни	вибіркова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2026/2027
Семестр	3
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладач: доцент Гуральський Ілля Олександрович


Пролонговано: на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» _____ 20__ р.
на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» _____ 20__ р.

КИЇВ – 2025

Розробник: Гуральський Ілля Олександрович, доктор хімічних наук, старший дослідник,
доцент кафедри фізичної хімії

ЗАТВЕРДЖЕНО

В.о завідувача кафедри фізичної хімії

 Олександр РОЇК

Протокол № 10 від «29» квітня 2025 р.

Схвалено науково-методичною комісією хімічного факультету

Протокол від «7» травня 2025 року № 9

Голова науково-методичної комісії  Олександр РОЇК

« 7 » травня 2025 року

1. Мета дисципліни – ознайомлення студентів з основами хімії та фізико-хімії поверхнево-активних речовин (ПАР), їх структурними особливостями, механізмами дії та властивостями. Забезпечити засвоєння теоретичних знань щодо класифікації, самоорганізації та функціональних характеристик ПАР, а також сформувані практичні навички роботи з ними при дослідженні міжфазних явищ та застосуванні у різних галузях науки і техніки.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни Даний курс базується на використанні знань, отриманих при вивченні курсів загальної хімії (будова молекул, основні типи хімічних зв'язків, електроліти та розчини, фізичні властивості розчинів), фізики (основи термодинаміки), екології (глобальні екологічні проблеми, антропогенне забруднення гідросфери).

3. Анотація навчальної дисципліни:

Курс «Поверхнево-активні речовини» охоплює загальні відомості про природу та історію ПАР, їх структурні особливості та класифікацію (аніонні, катіонні, амфотерні, неіоногенні та полімерні ПАР). Розглядаються фізико-хімічні основи поверхневої активності, методи вимірювання поверхневого натягу, явища змочування, сорбції на різних міжфазних межах, міцелоутворення, самоорганізація та формування рідкокристалічних фаз.

Окрема увага приділяється практичним аспектам використання ПАР: стабілізації суспензій, емульсій і пін, миючій дії, застосуванню у косметичних та харчових продуктах, у промислових процесах і нанотехнологіях. Також розглядаються екологічні аспекти використання ПАР.

Для засвоєння матеріалу передбачено виконання практичних робіт, що формують уміння аналізувати властивості ПАР, розраховувати гідрофільно-ліпофільний баланс, а також застосовувати ПАР у конкретних наукових і прикладних задачах.

4. Завдання (навчальні цілі). Дисципліна спрямована на формування наступних здатностей: до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК2); застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії (ФК1); здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії (ФК2); здатність здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані (ФК8); здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання (ФК10).

5. Результати навчання за дисципліною:

Результати навчання (1 – знати; 2 – вміти; 3 – комунікація; 4 – автономність та відповідальність)	Форми викладання і навчання	Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
1.1. Знати та розуміти поняття поверхнево-активної речовини, особливості будови поверхнево-активних речовин.	Лекція, самостійна робота, розгляд кейсів	Модульна контрольна робота, оцінка самостійної роботи	10
1.2. Знати та розуміти поняття поверхневого натягу та методи його вимірювання, поняття поверхневої активності, змочування.	Лекція, самостійна робота, розгляд кейсів	Модульна контрольна робота, оцінка самостійної роботи	5
1.3. Знати принципи міцелоутворення в розчинах	Лекція, самостійна	Модульна контрольна робота, оцінка	10

ПАР, самоорганізації в розчинах ПАР, утворення рідкокристалічних фаз та солюбілізації.	робота, розгляд кейсів	самостійної роботи	
1.4. Знати принципи сорбції ПАР на полярних та неполярних поверхнях з розчину, стабілізації суспензій. Знати принципи сорбції ПАР на межі рідина-рідина, стабілізація емульсій. Знати принципи сорбції ПАР на межі рідина-газ, закономірності піноутворення.	Лекція, самостійна робота, розгляд кейсів	Модульна контрольна робота, оцінка самостійної роботи	5
2.1. Вміти класифікувати ПАР за будовою. Вміти зображати структурні формули карбоксилатів, сульфатів, сульфонатів, четвертинних солей амонію, солей піридинію, амфотерних ПАР, ПАР з поліоксиетиленовими містками, глікозидів, сорбітанів.	Лекція, самостійна робота, практична робота, розгляд кейсів	Модульна контрольна робота, оцінка самостійної роботи	10
2.2. Вміти розраховувати гідрофільно-ліпофільний баланс ПАР. Вміти застосовувати величину необхідного гідрофільно-ліпофільного балансу для оптимізації складу емульсій.	Лекція, самостійна робота, практична робота, розгляд кейсів	Модульна контрольна робота, оцінка самостійної роботи	10
2.3. Вміти аналізувати вибір ПАР для використання в косметичних та харчових продуктах. Вміти аналізувати фактори, що впливають на миючу здатність ПАР.	Лекція, самостійна робота, практична робота, розгляд кейсів, презентація	Модульна контрольна робота, оцінка самостійної роботи, оцінка презентації	20
2.4. Вміти аналізувати вибір ПАР для використання в промислових процесах. Вміти аналізувати вибір ПАР для використання в синтезі наноматеріалів.	Лекція, самостійна робота, практична робота, розгляд кейсів, презентація	Модульна контрольна робота, оцінка самостійної роботи, оцінка презентації	20
3.1. Володіти навичками обговорювати з викладачем питання, що виникають в	Практична робота, самостійна	Оцінка презентацій, оцінка самостійної роботи.	5

ході розгляду кейсів, презентацій та самостійної роботи	робота, підготовка презентацій та доповіді.		
4.1. Здатність вчитись самостійно та самовдосконалюватися, нести відповідальність за власні судження та результати.	Практична робота, самостійна робота, підготовка презентацій та доповіді.	Оцінка презентацій, оцінка самостійної роботи.	5

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	4.1
	Програмні результати навчання									
ПРН2. Розуміти ключова 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.	+	+	+	+	+	+	+	+		
ПРН6. Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин.	+		+	+	+	+	+	+		
ПРН14. Аналізувати та оцінювати дані. синтезувати нові ідеї, що стосуються хімії та її прикладних застосувань.							+	+		
ПРН20. Використовувати свої знання, розуміння, компетенції та базові інженерно-технологічні навички на практиці для вирішення задач та проблем відомої природи.							+	+	+	+

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання студентів

Семестрове оцінювання:

Максимальна/мінімальна кількість балів, які можуть бути отримані студентом: **100 балів /60 балів**, а саме:

1. Модульна контрольна робота №1: РН 1.1, РН 1.2, РН 1.3, РН 1.4, РН 2.1, РН 2.2, РН 2.3, РН 2.4 – **20/12 балів**.
2. Модульна контрольна робота №2: РН 1.1, РН 1.2, РН 1.3, РН 1.4, РН 2.1, РН 2.2, РН 2.3, РН 2.4 – **20/12 балів**.
3. Практична робота № 1: РН 2.3, РН 2.4, РН 3.1, РН 4.1 – **25/15 балів**.
4. Практична робота № 2: РН 2.3, РН 2.4, РН 3.1, РН 4.1 – **25/15 балів**.

4. Оцінювання самостійної роботи: РН 1.1, РН 1.2, РН 1.3, РН 1.4, РН 2.1, РН 2.2, РН 2.3, РН 2.4, РН 3.1, РН 4.1 – **10/6 балів**.

7.2. Організація оцінювання:

Модульна контрольна робота № 1: не раніше 7 тижня семестру;

Модульна контрольна робота № 2: останній тиждень семестру;

Практична робота № 1: виконується впродовж 3–6 тижня семестру;

Практична робота № 2: виконується впродовж 7–10 тижня семестру;

Оцінювання самостійної роботи: впродовж семестру;

7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень / Marks
Зараховано / Pass	90-100
	75-89
	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій і лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	практичні	Самостійна робота
Змістовний модуль 1. Будова і властивості ПАР.				
1	Тема 1. <i>Поняття поверхнево-активної речовини. Історія миловаріння. Особливості будови ПАР. Поверхнево-активні речовини природного походження.</i>	2		2
2	Тема 2. <i>Поверхневий натяг та методи його вимірювання. Поверхнева активність. Змочування.</i>	2		2
3	Тема 3. <i>Типи ПАР за будовою. Аніонні ПАР. Карбоксилати, сульфати, сульфонати.</i>	2		2
4	Тема 4. <i>Катіонні ПАР. Четвертинні солі амонію, солі піридинію. Амфотерні ПАР.</i>	2		2
5	Тема 5. <i>Неіоногенні ПАР. Сполуки з поліоксидетиленовими містками. Глікозиди, сорбітани. Полімерні ПАР.</i>	2		2
6	Тема 6. <i>Гідрофільно-ліпофільний баланс ПАР та методи його розрахунку. Поняття необхідного гідрофільно-ліпофільного балансу.</i>	2		2
7	Тема 7. <i>Мицелоутворення в розчинах ПАР. Самоорганізація в розчинах ПАР. Рідкокристалічні фази. Солюбілізація.</i>	2		2
	<i>Модульна контрольна робота 1</i>	1		
Змістовний модуль 2. Застосування ПАР.				
8	Тема 8. <i>Сорбція ПАР на полярних та неполярних поверхнях з розчину. Стабілізація суспензій. Миюча дія ПАР.</i>	2		2
9	Тема 9. <i>Сорбція ПАР на межі рідина-рідина. Стабілізація емульсій. Вплив гідрофільно-ліпофільного балансу на стабілізацію емульсій.</i>	2		2
10	Тема 10 <i>Сорбція ПАР на межі рідина-газ. Піноутворення.</i>	2		2
11	Тема 11. <i>Використання ПАР в косметичних та харчових продуктах.</i>	2	8	12
12	Тема 12. <i>Використання ПАР в промислових процесах. Екологічні аспекти використання ПАР.</i>	2	6	8
13	Тема 13. <i>Використання ПАР в синтезі наноматеріалів.</i>	2		8
	<i>Модульна контрольна робота 2</i>	1		
	ВСЬОГО	28	14	48

Загальний обсяг 90 год, в тому числі:

Лекції – 28 год.

Практичні заняття – 14 год.

Самостійна робота – 48 год.

9. Рекомендовані джерела

Основні:

1. Стрельцова О. О., Менчук В. В. Утворення, властивості розчинів і застосування поверхневоактивних речовин: навчально-методичний посібник – Одеса : Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, 2021. – 132 с.
2. Tadros T. F. An Introduction to Surfactants – Berlin/Boston : Walter de Gruyter GmbH, 2014. – 224 p.
3. Мчедлов-Петросян М.О., Лебідь В.І., Глазкова О.М., Лебідь О.В. Колоїдна хімія: підручник / за ред. М.О. Мчедлова-Петросяна. – Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2012. – 500с.
4. Малишева М.Л. Колоїдна хімія. Навч.посібник. – Київ, 2017. – 231с

Додаткові:

1. Kronberg B., Holmberg K., Lindman B. Surface Chemistry of Surfactants and Polymers. – Chichester : Wiley, 2014. – 479 p.
2. Farn R. J. (ed.). Chemistry and Technology of Surfactants. – Oxford : Blackwell Publishing Ltd, 2006. – 315 p.
3. Colloid science : principles, methods and applications / edited by Terence Cosgrove. – 2nd ed. United Kingdom, 2010. – 399 p.
4. Ghosh P. Colloid and interface science. – New Delhi, 2009. – 519 p.
5. Everett D.H. Basic Principles of Colloid Science. – Bristol, 1988. – 243 p.