

Силабус навчальної дисципліни «ФІЗИЧНА ТА КОЛОЇДНА ХІМІЯ»



LABORE ET ZELO

Освітня програма: Середня освіта (Хімія)

Рівень вищої освіти: Перший (бакалаврський) рівень

Обсяг: 11 кредитів ЄКТС

Курс: 2; **Семестр:** 3, 4

Дні, Час, Місце: згідно розкладу

Кафедра: хімії та фармації

Затверджено: протокол №1 від 28.08.2024 р.

Інформація про викладача

Ім'я	Сергій Андрійович Циганков
Контакти	E-mail: sky@ndu.edu.ua ; тел. (+38) 067 429 7096
Робоче місце	Кафедра хімії та фармації (ауд. 425; лаб. 425; навчального корпусу №2)
Години консультацій	За розкладом

Опис навчальної дисципліни

Фізична та колоїдна хімія, як обов'язкова дисципліна професійної підготовки, є наукою, що вивчає фізико-хімічні закономірності будови, властивостей і перетворень речовин, а також поведінку дисперсних систем і поверхневих явищ. Фізична хімія охоплює фундаментальні поняття про термодинаміку, хімічну кінетику, електрохімію, фазові рівноваги та квантово-хімічні процеси. Вона пояснює механізми хімічних реакцій, взаємозв'язок між енергією та структурою речовин, а також методи розрахунку та прогнозування властивостей систем. Колоїдна хімія досліджує властивості дисперсних систем, поверхневі явища, адсорбцію, змочування, пінні, емульсійні та аерозольні структури. Ця частина дисципліни є важливою для розуміння процесів у харчовій, фармацевтичній, біотехнологічній, нафтохімічній та екологічній сферах.

Метою вивчення дисципліни є формування у студентів фундаментальних знань про фізико-хімічні процеси, що визначають властивості та поведінку речовин, а також розвиток практичних навичок роботи з дисперсними системами та поверхневими явищами.

Основні завдання вивчення дисципліни:

- аналіз енергетичних характеристик процесів, рівноваги та спрямованості хімічних реакцій.
- розуміння швидкості реакцій, механізмів реакцій та впливу зовнішніх факторів на їх перебіг.
- дослідження процесів електролізу, електродних потенціалів та їхнього застосування в промисловості.
- дослідження законів фазових переходів і властивостей багатокомпонентних систем.
- вивчення стабільності, коагуляції, седиментації та практичного застосування колоїдів.
- аналіз процесів змочування, пінних і емульсійних систем.

– формування практичних навичок проведення фізико-хімічних експериментів, використання сучасних методів аналізу та оцінки властивостей речовин.

Місце в структурно-логічній схемі освітньої програми

Пререквізити: ОК9 Загальна хімія; ОК10 Неорганічна хімія; ОК11 Аналітична хімія; ОК12 Органічна хімія.

Постреквізити: ОК14 Будова речовини; ОК16 Основи хімічної технології; ОК17 Біоорганічна хімія; ОК18 Хімія високомолекулярних сполук; ОК20 Курсова робота з хімії та методики її навчання.

Компетентності та результати навчання

Компетентності

Вивчення дисципліни у комплексі з іншими освітніми компонентами ОП Середня освіта (Хімія) сприяє набуттю здобувачами загальних та фахових **компетентностей**:

Вивчення дисципліни у комплексі з іншими освітніми компонентами ОП «102 Хімія» сприяє набуттю здобувачами загальних та фахових **компетентностей**:

ЗК06. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, до застосування знань у практичних ситуаціях, до генерування нових ідей, виявлення та розв'язання проблем, ініціативності та підприємливості.

ЗК07. Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК09. Здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук, аналіз та обробку інформації з різних джерел, ефективно використовувати цифрові ресурси та технології в освітньому процесі.

ФК01. Здатність розкривати загальну структуру природничих наук для формування наукового світогляду, характеризувати природні системи різного рівня організації на основі взаємозв'язку фундаментальних закономірностей природи та суспільства.

ФК03. Здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, отримувати інформацію та оперувати нею відповідно до власних потреб організації освітнього процесу (інформаційно-цифрова компетентність).

ФК16. Здатність користуватися символікою і сучасною термінологією хімії.

ФК17. Здатність розкривати сутність і причини основних хімічних явищ, закономірностей **перебігу** хімічних процесів.

ФК18. Здатність здійснювати та демонструвати типові хімічні лабораторні дослідження з використанням стандартного хімічного обладнання.

ФК20. Здатність чітко й логічно відтворювати основні теорії та закони хімії, оцінювати нові відомості й інтерпретації в контексті формування в учнів цілісної природничо-наукової картини світу відповідно до вимог Державного стандарту загальної середньої освіти з освітньої галузі «Природознавство» в базовій середній школі.

ФК22. Здатність безпечного поводження з хімічними речовинами з урахуванням їхніх хімічних властивостей.

Результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни «Фізична та колоїдна хімія» у комплексі з іншими освітніми компонентами ОП Середня освіта (Хімія) сприяє досягненню здобувачами таких програмних результатів навчання:

ПРН02. Уміння поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань освітньої програми з урахуванням загальнолюдських цінностей, безпеки для себе та спільноти, суспільних, державних та виробничих інтересів, формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти в рамках відповідальності та автономії.

Повна інформація про навчальну дисципліну розміщена у відповідній програмі навчальної дисципліни

ПРН05. Уміння системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування принципово нових ідей.

ПРН21. Знати хімічну термінологію і сучасну номенклатуру.

ПРН22. Знати та розуміти основні концепції, теорії та загальну структуру хімічних наук.

ПРН23. Знати вчення про періодичну зміну властивостей хімічних елементів та їхніх сполук, про будову речовини та розуміти взаємозв'язок між ними.

ПРН24. Знати головні типи хімічних реакцій та їхні основні характеристики, а також провідні термодинамічні та кінетичні закономірності й умови проходження хімічних реакцій.

ПРН25. Знати класифікацію, будову, властивості, способи одержання неорганічних і органічних речовин, розуміти генетичні зв'язки між ними.

ПРН30. Уміти застосовувати знання сучасних теоретичних основ хімії для пояснення будови, властивостей і класифікації неорганічних і органічних речовин, періодичної зміни властивостей хімічних елементів та їхніх сполук, утворення хімічного зв'язку, направленості (хімічна термодинаміка) та швидкості (хімічна кінетика) хімічних процесів.

ПРН31. Уміти аналізувати склад, будову речовин і характеризувати їхні фізичні та хімічні властивості в єдності якісної та кількісної сторін.

ПРН32. Уміти переносити систему наукових хімічних знань у площину навчального предмета хімії, чітко і логічно розкривати основні теорії та закони хімії.

Форми, методи та засоби навчання

Навчальна дисципліна буде викладена у формі лекцій (54 год.), лабораторних (34 год.) та практичних (24 год.) занять, організації самостійної роботи студентів в бібліотеках та комп'ютерних мережах (218 год.). На лекціях викладачем використовується мультимедійна презентація; на лабораторно-практичних заняттях – навчально-методичні матеріали, а також ситуаційні та індивідуальні завдання, лабораторне обладнання та реактиви; для перевірки засвоєних знань та умінь використовуються тестові та розрахункові завдання, а для самостійної роботи наведено перелік необхідних літературних джерел. Отже, викладачем використовуватиметься пояснювально-ілюстративні, частково-пошукові, дослідницькі (евристичні), проблемні, інтерактивні методи навчання, а також лабораторного дослідження та консультації.

Навчальна дисципліна передбачає використання: підручників і посібників з фізичної і колоїдної хімії; наукових джерел інформації щодо фізико-хімічної закономірності будови, властивостей і перетворень речовин; персональних гаджетів; інтернет-ресурсів; хімічні реактиви та навчально-дослідницьке обладнання (хімічний посуд, магнітні та механічні перемішувачі, спектрофотометри, йономіри, рНметри, рефрактометри, поляриметри тощо). На лабораторних заняттях здобувачі працюють у спецодезії (білих халатах, засобах індивідуального захисту).

Організація навчання

Обсяг

Обсяг дисципліни має 11 кредитів ЄКТС, що відповідає 330 академічним годинам, з яких 112 годин – аудиторне навчання (лекції – 54 год., лаб. – 34 год., практ. – 24 год.) і 218 годин – самостійна робота; екзамен (3, 4 семестри).

Теми лекцій

Тема	Кількість годин
------	-----------------

Повна інформація про навчальну дисципліну розміщена у відповідній програмі навчальної дисципліни

1. Предмет і задачі фізикоїдної хімії Основні поняття термодинаміки.	4
2. Перший, другий і третій закони термодинаміки. Термохімія. Закон Геса.	2
3. Термодинамічні потенціали та критерії оцінки направленості процесів	2
4. Хімічна рівновага, її принципи та практичне використання закономірностей. Термічний аналіз та фазові діаграми двокомпонентних систем Фазова рівновага у системі пара- рідина та аналіз діаграм взаємної розчинності рідин.	2
5. Термодинаміка розчинів електролітів.	2
6. Колігативні властивості розчинів	2
7. Буферні розчини. Механізм дії, Рівняння Гендерсона-Гассельбаха. Буферна ємність	2
8. Електропровідність розчинів електролітів. Електродні потенціали.	4
9. Класифікація гальванічних елементів. ЕРС гальванічних елементів. Потенціометрія. Потенціометричне титрування	2
10. Хімічна кінетика та класифікація реакцій за кінетичною ознакою	2
11. Вплив чинників на швидкість хімічних процесів. Константа швидкості хімічної реакції.	2
12. Каталіз, теорії каталізу. Вивчення швидкості реакції каталітичного розкладу H_2O_2 .	2
13. Колоїдна хімія. Основні поняття та визначення. Дисперсні системи, їх класифікація	2
14. Методи одержання колоїдних систем	2
15. Методи очищення дисперсних систем.	2
16. Поверхневі явища та їх практичне значення. Сорбційні процеси та їх теоретичне обґрунтування	2
17. Адсорбція на межі розподілу різних фаз.	2
18. Поверхнева активність. ПАВ.	2
19. Адсорбція електролітів, йонообмінна адсорбція	2
20. Молекулярно-кінетичні та оптичні властивості колоїдних систем.	2
21. Електричні властивості ліозолів.	2
22. Будова міцели та ПЕШ	2
23. Стійкість і коагуляція.	2
24. Аерозолі та порошки Суспензії. Емульсії. Колоїдні ПАВ. ККМ..	2
25. Основні поняття про ВМР. Утворення розчинів ВМР. Властивості гелів	2
Разом	54

Теми лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1	Кінетика реакції гідролізу сахарози	4
2	Визначення порядку реакції розкладу гідроген пероксиду	4
3	Дослідження впливу каталізатора на процес мутаротації глюкози	4
4	Потенціометричне титрування. Визначення константи дисоціації оцтової кислоти	4

5	Електрична провідність розчинів електролітів. Кондуктометричне титрування суміші нітратної та ацетатної кислот	4
6	Визначення рН утворення гідроксидів металів	2
7	Вивчення адсорбції	4
8	Ліофільні колоїди. Добування та властивості	4
9	Вивчення кінетики набухання ВМР	4
Разом		34

Теми практичних занять

№	Тема	Кількість годин
1	Предмет і задачі фізикоїдної хімії Основні поняття термодинаміки.	2
2	Перший, другий і третій закони термодинаміки. Термохімія. Закон Геса.	2
3	Термодинамічні потенціали та критерії оцінки направленості процесів	2
4	Термодинаміка розчинів електролітів.	2
5	Контроль практичних навичок №1	2
6	Хімічна кінетика та класифікація реакцій за кінетичною ознакою	2
7	Вплив чинників на швидкість хімічних процесів. Константа швидкості хімічної реакції.	2
8	Контроль практичних навичок №2	2
9	Адсорбція електролітів, йонообмінна адсорбція	2
10	Контроль практичних навичок №3	2
11	Контроль практичних навичок №4	2
12	Контроль практичних навичок з фізичної та колоїдної хімії.	2
Разом		24

Самостійна робота

№	Тема	Кількість годин
1	Предмет і задачі фізикоїдної хімії Основні поняття термодинаміки.	10
2	Перший, другий і третій закони термодинаміки. Термохімія. Закон Геса.	10
3	Термодинамічні потенціали та критерії оцінки направленості процесів	10
4	Хімічна рівновага, її принципи та практичне використання закономірностей. Термічний аналіз та фазові діаграми двокомпонентних систем Фазова рівновага у системі пара- рідина та аналіз діаграм взаємної розчинності рідин.	8
5	Термодинаміка розчинів електролітів.	10
6	Колігативні властивості розчинів	8
7	Буферні розчини. Механізм дії, Рівняння Гендерсона-Гассельбаха. Буферна ємність	8

8	Електропровідність розчинів електролітів. Електродні потенціали.	8
9	Класифікація гальванічних елементів. ЕРС гальванічних елементів. Потенціометрія. Потенціометричне титрування	10
10	Хімічна кінетика та класифікація реакцій за кінетичною ознакою	8
11	Вплив чинників на швидкість хімічних процесів. Константа швидкості хімічної реакції.	8
12	Каталіз, теорії каталізу. Вивчення швидкості реакції каталітичного розкладу H_2O_2 .	8
13	Колоїдна хімія. Основні поняття та визначення. Дисперсні системи, їх класифікація	8
14	Методи одержання колоїдних систем	8
15	Методи очищення дисперсних систем.	8
16	Поверхневі явища та їх практичне значення. Сорбційні процеси та їх теоретичне обґрунтування	8
17	Адсорбція на межі розподілу різних фаз.	8
18	Поверхнева активність. ПАВ.	8
19	Адсорбція електролітів, йонообмінна адсорбція	8
20	Молекулярно-кінетичні та оптичні властивості колоїдних систем.	8
21	Електричні властивості ліозолів.	8
22	Будова міцели та ПЕШ	8
23	Стійкість і коагуляція.	8
24	Аерозолі та порошки Суспензії. Емульсії. Колоїдні ПАВ. ККМ..	8
25	Основні поняття про ВМР. Утворення розчинів ВМР. Властивості гелів	8
26	Контроль практичних навичок №4	8
Разом		218

Оцінка

Підсумкова оцінка курсу буде обчислюватися з використанням таких складових у семестрах:

Вид роботи на занятті	Розподіл балів
Опрацювання теоретичного матеріалу з теми	0-4
Робота на лабораторному занятті	0-4
Виконання тестових завдань	0-4

Повна інформація про навчальну дисципліну розміщена у відповідній програмі навчальної дисципліни

Вид роботи	Поточні бали	Підсумкові бали	Залік
5 занять по 12 балів	5*12 + 10 = 70	70*1 = 70 балів	30 балів
Підсумковий контроль – 10 балів			
Разом		100 балів	

Розділ 2

Вид роботи	Поточні бали	Підсумкові бали	Іспит
5 занять по 12 балів	5*12 + 10 = 70	70*1 = 70 балів	30 балів
Підсумковий контроль – 10 балів			
Разом		100 балів	

Політика курсу

Безпека – понад усе.

У разі включення сигналу «Повітряна тривога» під час очного навчання ви під керівництвом викладача повинні перейти до споруд цивільного захисту й перебувати в них до скасування сигналу.

У разі включення сигналу «Повітряна тривога» під час дистанційного навчання за вашим місцем перебування, ви маєте повідомити про це викладача та перейти до безпечного місця.

Відвідування та / або участь є важливим компонентом освітнього процесу. Лабораторні заняття здійснюються у спеціалізованих лабораторіях. За умов дистанційного навчання освітня діяльність здійснюється за погодженням з викладачем у дистанційному режимі на сторінці курсу в середовищі Уніком.

Якщо ви не були присутні на занятті через сигнал «Повітряна тривога», узгодьте з викладачем дистанційну форму виконання завдання.

Дедлайн. Захист результатів лабораторних робіт відбувається під час наступних лабораторних занять.

Переоцінка завдань можлива за поважних причин протягом тижня після отримання оцінки на основі заяви на ім'я завідувача кафедри у письмовій формі. Після отримання заяви, завідувач кафедри протягом тижня створить комісію з переоцінки, яка після проведення аналізу роботи студента повідомить його про своє рішення.

Перескладання здійснюється згідно з діючим положенням про організацію освітнього процесу в університеті.

Академічна доброчесність та плагіат. Кожен здобувач вищої освіти повинен ознайомитися і слідувати нормам Положення НДУ ім. М. Гоголя «Про академічну доброчесність» (<http://surl.li/uxufcx>). Всю заплановану роботу студенти виконують самостійно. У разі виявлення несамоїтного виконання завдання, результат анулюється, а робота повертається студенту на переопрацювання з дотриманням правил академічної доброчесності.

При виконанні спільних завдань, потрібно зазначати внесок кожного учасника/учасниці.

Мобільні пристрої на занятті використовуються з навчальною метою.

Поведінка в аудиторії здійснюється відповідно до вимог техніки безпеки <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1648-12#Text>. Кожен здобувач вищої освіти повинен ознайомитися і дотримуватися Правил внутрішнього трудового розпорядку (<http://surl.li/dkhfxg>) університету, а також принципів і правил поведінки, визначених у Етичному кодексі Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя (<http://surl.li/vyonww>).

Повна інформація про навчальну дисципліну розміщена у відповідній програмі навчальної дисципліни

Вітається активність здобувачів із планування освітнього процесу та участь у неформальній освіті.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література:

1. Фізична та колоїдна хімія: базовий підручник для студентів вищих фармацевтичних навчальних закладів (фармацевтичних факультетів) IV рівня акредитації / В.І.Кабачний, Л.Д.Грицан, Т.О.Томаровская та ін.; за заг.ред. В.І.Кабачного: - 2-ге вид., перераб. та доп. Харків : Нфау : Золоті сторінки, 2015. 432 с.
2. Біофізична та колоїдна хімія/ А.С.Мороз, Л.П.Яворська. Д.Д.Луцевич та ін. Вінниця : Нова книга, 2007. 600 с.
3. Фізична та колоїдна хімія. Лабораторний практикум: Навч. посіб. для студ. вищ. фармац. навч. закладів / В.І.Кабачний, В.П.Колєсник. Л.Д.Грицан та ін.; за ред. В.І.Кабачного. Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2004, 200 с.
4. Костржицький А.І., Калінков О.Ю., Тіщенко В.М., Берегова О.М. Фізична та колоїдна хімія. Навч. Пос. Київ : Центр учбової літератури, 2008. 496 с.
5. Лебідь В.І. Фізична хімія.- Харків: Фоліо, 2005. 478 с.
6. Колоїдна хімія: Підручник / М.О. Мchedlov-Петросян, В.І. Лебідь, О.М. Глазкова та ін. Харків, Фоліо, 2005. 304 с.
7. Фізична хімія: Підручник / Чумак В.Л., Іванов С.В. К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. 648 с.
8. Physical and Colloid Chemistry. Problem book : manual for students of higher schools / V.I. Kabachnyy, L. K. Osipenko, L.D. Grytsan et al. Kharkiv: NUPh, Golden Page, 2016. 192 p.