

# АНОТАЦІЯ ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## «Теоретичні основи фізико-хімічних процесів»

1. **Галузь знань:** 01 Освіта/Педагогіка
2. **Спеціальність:** 014 Середня освіта (Природничі науки)
3. **Освітня програма** (освітньо-професійна): Середня освіта (Природничі науки)
4. **Рівень вищої освіти:** перший (бакалаврський)
5. **Назва дисципліни:** Теоретичні основи фізико-хімічних процесів
6. **Викладачі:** Форостовська Тетяна Олександрівна, к.п.н., викладач кафедри природничих наук, хімії, географії та методик їхнього навчання
7. **Статус дисципліни:** Вибіркова дисципліна (вільний вибір студента).
8. **Курс, семестр:** IV курс, 6, 7 і 8 семестри.
9. **Кількість кредитів:** 8, модулів – 6; 240 академічних годин; лекцій 34 годин, лабораторних занять 58 години, самостійної роботи 148 годин: **6 семестр (2 годин на тиждень, 16 тижнів)** — 3 кредити, що включають лекції, лабораторні роботи, щотижневі письмові індивідуальні завдання, письмові контрольні роботи; + **залік. 7 семестр (2 години на тиждень, 18 тижнів)** — 3 кредити, що включають лекції, лабораторні роботи, щотижневі письмові індивідуальні завдання, письмові контрольні роботи; + **залік. 8 семестр (4 години на тиждень, 8 тижнів)** — 2 кредити, що включають лекції, лабораторні роботи, щотижневі письмові індивідуальні завдання, письмові контрольні роботи + **екзамен.**
10. **Попередні умови для вивчення дисципліни:** Базою для вивчення курсу «Теоретичні основи фізико-хімічних процесів» є дисципліни, що вивчалися на I - III курсах, такі як «Загальна хімія», «Органічна хімія», «Математика», «Фізика». Вивчення курсу передбачає розгорнуте вивчення реакцій і супроводжуваних їх фізичних явищ для прогнозування хімічних процесів і керування ними у виробничих і лабораторних умовах. Програма курсу спрямована на формування у майбутніх вчителів хімії, фізики та біології навиків самостійної роботи з планування, моделювання, прогнозування і проведення досліджень хімічних процесів за допомогою фізико-хімічних методів: кріометрії, осмометрії, потенціометрії, кондуктометрії, електрофорезу, та ін. з використанням сучасних приладів і обчислювальних засобів, інтерпретація інформації.
11. **Опис дисципліни (мета, завдання, результати, зміст і структура, форми контролю):**

**Мета викладання дисципліни:** Засвоїти основні закони фізичної хімії, вивчити закони перебігу і напрямку протікання хімічних і фізико-хімічних процесів, стану хімічної рівноваги, швидкості і механізму реакцій, властивостей речовин в різних агрегатних станах, оцінити використання поверхневих явищ, які зустрічаються в різноманітних технологічних процесах та сформулювати на цій основі науковий світогляд фахівців вищої кваліфікації. Сприяти формуванню наукового мислення, глибше розуміти явища природи, теоретично обґрунтувати широкий спектр хімічних процесів, ознайомитися з методами фізико-хімічних досліджень.

**Основне завдання вивчення дисципліни:** є опанування студентами теоретичних основ та набуття практичних навичок з фізичної хімії.

**Завдання вивчення дисципліни:** дисципліна «Теоретичні основи фізико-хімічних процесів» забезпечує набуття здобувачами вищої освіти професійних компетентностей:

  1. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях
  2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії
  3. Здатність до здійснення саморегуляції та ведення здорового способу життя, здатність до адаптації та дії в новій ситуації
  4. Здатність до вибору стратегії спілкування; здатність працювати в команді; навички міжособистісної взаємодії

5. Здатність спілкуватися рідною мовою як усно, так і письмово; здатність спілкуватися другою мовою.

6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій

7. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, здатність вчитися і бути сучасно навченим

8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконаних робіт

9. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків

10. Здатність діяти соціально-відповідально та громадсько-свідомо

11. Прагнення до збереження навколишнього середовища

**спеціальні (фахові, предметні):**

1. Здатність до оцінювання результатів лабораторних та інструментальних досліджень

2. Здатність здійснювати розрахунки і графічну обробку отриманих результатів, формулювати висновки.

3. Здатність дотримуватися правил техніки безпеки при роботі в хіміко-аналітичній лабораторії.

4. Здатність готувати реактиви для проведення хімічного аналізу за допомогою хімічних і фізико-хімічних методів.

5. Здатність інтерпретувати і оцінювати результати хімічного аналізу.

**Результати навчання:**

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми після вивчення навчального курсу за вибором «Теоретичні основи фізико-хімічних процесів» студенти повинні

**знати:**

- закони термодинаміки;
- термодинаміку хімічної рівноваги;
- термодинаміку фазових рівноваг і розчинів;
- електричну провідність розчинів електролітів;
- електродні потенціали та електрорушійні сили;
- молекулярну кінетику і каталіз;
- поверхневі явища;
- основні норми безпеки при роботі з певними системами та приладами.
- давати визначення основним поняттям і процесам;
- застосовувати теоретичні знання, отримані на заняттях, для розв'язання конкретних технічних задач;
- виконувати основні фізико-хімічні розрахунки;
- визначати найважливіші фізико-хімічні параметри графічним способом на основі експериментальних даних;
- пояснювати теоретичні основи досліджуваних явищ, процесів та фактів;
- інтерпретувати досліджувані явища, самостійно аналізувати завдання та робити правильні висновки;
- застосовувати набуті знання з фізичної хімії під час подальшого вивчення фахових дисциплін.

**- вміти:**

- математично обґрунтовувати залежність певних величин від різних факторів;
- використовуючи I закон термодинаміки для різних процесів, розраховувати роботу, внутрішню енергію, середню та істинну теплоємності при різних температурах, постійному тиску та об'ємі.
- використовуючи закон Гесса, закон Кіргоффа, величини теплот згорання, утворення та розчинення на основі експериментальних даних та термодинамічних таблиць розраховувати теплові ефекти фізико-хімічних процесів при різних температурах для визначення реакційної здатності речовин, напрямку реакцій;

- використовуючи метод термодинамічних потенціалів, їх властивості, рівняння Гельмгольца-Гіббса, визначати напрямок хімічного процесу в різних умовах;
- використовуючи теорію молекулярних розчинів, закон Рауля, ебуліоскопію, криоскопію, на основі теоретичних та експериментальних даних розраховувати молярні маси різних речовин;
- використовуючи теорію молекулярних розчинів, закони Коновалова, експериментальні дані, будувати діаграми стану “тиск пари - температура”;
- використовуючи теорію розчинів, їх фізико-хімічні характеристики, вплив різних факторів на розчинність речовин, розраховувати різні концентрації розчинів, перераховувати одну концентрацію в іншу;
- використовуючи теорію молекулярних розчинів, розраховувати константу розподілу третього компонента між двома нерозчиненими рідинами;
- використовуючи теорію електролітичної дисоціації, знаходити ступінь та константу дисоціації, давати оцінку сили електроліту, визначати можливість утворення та перетворення речовин;

**Зміст і структура:** програма дисципліни складається з 6 модулів: **модуль I.** Хімічна термодинаміка, **модуль II.** Фазові рівноваги, **модуль III.** Розчини, **модуль IV** Електрохімія, **модуль V.** Хімічна кінетика, **модуль VI.** Поверхневі явища.

## **12. Система оцінювання курсу:**

### ***1. Поточний тематичний контроль***

- перед лабораторною роботою – це контроль рівня теоретичної підготовки студента до проведення дослідів у формі письмової відповіді чи розв’язку задачі за 3-5 хвилин (письмовий контроль);
- після виконання лабораторної роботи – це оцінювання рівня виконання експерименту (практичний контроль).

***2. Проміжний блочний контроль*** – це контроль за виконанням індивідуальних завдань з розв’язування задач або тестів (письмовий тестовий або усний тестовий контроль).

***3. Підсумковий блочний контроль*** – це здача модулів у формі колоквиуму (усний контроль) чи розв’язування задач або тестів (письмовий контроль).

## **12. Система оцінювання курсу:**

### ***1. Поточний тематичний контроль***

- перед лабораторною роботою – це контроль рівня теоретичної підготовки студента до проведення дослідів у формі письмової відповіді чи розв’язку задачі за 3-5 хвилин (письмовий контроль);
- після виконання лабораторної роботи – це оцінювання рівня виконання експерименту (практичний контроль).

***2. Проміжний блочний контроль*** – це контроль за виконанням індивідуальних завдань з розв’язування задач або тестів (письмовий тестовий або усний тестовий контроль).

***3. Підсумковий блочний контроль*** – це здача модулів у формі колоквиуму (усний контроль) чи розв’язування задач або тестів (письмовий контроль).

***4. Підсумковий контроль.*** З дисципліни «Теоретичні основи фізико-хімічних процесів» передбачена у **6 та 7 семестрі** така форма семестрового контролю, як **залік**, який проводиться в останній тиждень семестру. Підсумкова кількість балів з дисципліни (максимум 100 балів) визначається як сума балів: – поточного контролю та самостійної роботи. *Кінцевий результат* обчислюється як сумарний бал за всі модулі (діє система накопичення балів). Залік виставляється за результатами роботи студента впродовж усього семестру. Усім студентам, які повністю виконали навчальний план і позитивно атестовані з цієї дисципліни за кредитно-трансферною накопичувальною системою (набрали не менше 60 % від 100 балів), сумарний результат семестрового контролю в балах та оцінки за національною шкалою (відмінно, добре, задовільно), за шкалою ЄКТС – підсумки семестрового контролю заноситься у Відомість обліку успішності, Залікову книжку студента. Заповнена та оформлена відомість обліку

успішності повертається у деканат у визначений термін особисто викладачем. У випадку отримання менше 60 балів (FX, F в ЄКТС) за результатами семестрового контролю, студент обов'язково здійснює перескладання для ліквідації академзаборгованості.

У **8 семестрі** така форма семестрового контролю, як **екзамен**, який проводиться згідно розкладу екзаменаційної сесії. Підсумкова семестрова оцінка з навчальної дисципліни розраховується як сума балів за результатами поточного контролю та самостійної роботи (60 балів) та екзаменаційної оцінки (40 балів) і виставляється за шкалою ЄКТС та національною шкалою оцінювання для студентів денної форми навчання. Усім студентам, які повністю виконали навчальний план і позитивно атестовані з цієї дисципліни за кредитно-трансферною накопичувальною системою (набрали не менше 60 % від 100 балів), сумарний результат семестрового контролю в балах та оцінки за національною шкалою (відмінно, добре, задовільно), за шкалою ЄКТС – підсумки семестрового контролю заноситься у Відомість обліку успішності, Залікову книжку студента. Заповнена та оформлена відомість обліку успішності повертається у деканат у визначений термін особисто викладачем. У випадку отримання менше 60 балів (FX, F в ЄКТС) за результатами семестрового контролю, студент обов'язково здійснює перескладання для ліквідації академзаборгованості.

**13. Форми організації контролю знань.** Оцінювання проводиться за видами навчальної діяльності: ЛК – лекційний контроль з теоретичного лекційного матеріалу; К – колоквіум з теоретичного лекційного матеріалу; СРТ – опанування та захист самостійно вивченого теоретичного матеріалу; РРЗ (ДЗ) – виконання розрахункових робіт та індивідуальних домашніх завдань, ПЗ – підготовка до занять та опанування практичних навичок; МКР – модульна контрольна робота; СБ – середній бал за лабораторні заняття; ІДЗ – виконання і захист індивідуальних завдань.

**14. Навчально-методичне забезпечення.**

- Навчальна та робоча навчальна програма;
- Підручники;
- Довідники з і хімії;
- Навчальні посібники до самостійної роботи; методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт (тверді і електронні копії);
- Збірники задач;
- Електронні конспекти лекцій;
- Варіанти індивідуальних завдань для поточного контролю знань;
- Завдання для ректорських і модульних контрольних робіт;
- Екзаменаційні білети.

**15. Мова викладання:** українська.

**16. Список рекомендованої літератури:**

**Базова**

1. Балезин С.А., Ерофеев Б.З., Подобоваев Н.П., Основы физической и коллоидной химии. –М.: Просвещение, 1985. - 400 с.
2. Білий О.В. Фізична хімія. – К.: ЦУЛ, Фітосоціоцентр, 2002. -364с.
3. Біофізична та колоїдна хімія/ А.С.Мороз, Л.П.Яворська, Д.Д.Луцевич та ін.– Вінниця: НОВА КНИГА, 2007. – 600 с.
4. Болдырев А.Н., Физическая и коллоидная химия, М.: Высшая школа, 1983. - 504с.
5. В. А. Волошинець, О. В. Решетняк. Фізична хімія навчальний посібник.– Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. – 156 с.
6. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. - М.: Химия, 1975. - 512 с.
7. Добычин Д.П. Физическая и коллоидная химия, М.: Просвещение, 1986. - 398с.
8. Короткова І.В., Маренич М.М. Фізична і колоїдна хімія. – Полтава: Полтавський літератор, 2018.- 224 с.

9. Костржицький А.І., Тіщенко В.М., Калінков О.Ю., Берегова О.М. Фізична і колоїдна хімія. – К: Центр учбової літератури, 2008.- 495 с.
10. Стрельцов О. А. Фізична і колоїдна хімія. - Львів: Ліга-Прес, 2002. - 456с.
11. Фізична і колоїдна хімія/ За ред. В.І.Кабачного, – Харків: Прапор, 1999. –368с.
12. Фізична та колоїдна хімія. Збірник задач: Навч. посібник для студ. вищ. фармацев. закладів освіти / В.І.Кабачний, Л.К.Осіпенко, Л.Д.Грицан та ін.; За ред. В.І.Кабачного.– Вид-во НФаУ:Золоті сторінки, 2001.– 208с.
13. Фізична та колоїдна хімія. Лабораторний практикум: Навч. посіб. для студ. вищ. фармацев. навч. закладів / В.І.Кабачний, В.П.Колеснік, Л.Д.Грицан та ін.; За ред. В.І.Кабачного.- Х.: Вид-во НФаУ: Золоті сторінки, 2004.– 200с.
14. Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии. - Л.: Химия, 1995. -385 с.
15. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии.- М.: Химия, 1989. - 462 с.
16. Шелудко А. Коллоидная химия. - М.:Мир,1984.- 320 с.
17. Шукин Е.Д., Перцов А.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия. - М.: Высшая школа, - 1992.- 416 с.

#### **Додаткова**

1. Гомонай В., Гомонай О. Фізична хімія. – Ужгород, 2004. -710 с.
2. Дібрівний В.М., Сергеев В.В., Ван-Чин-Сян Ю.Я. Курс колоїдної хімії (Поверхневі явища та дисперсні системи): Навчальний посібник. – Львів: «Інтелект – Захід», 2008 - 60 с.
3. Еремін Е.М. Основы химической термодинамики. М.: Высшая школа, 1978. - 392с.
4. Климов Н.Н., Филько А.И. Сборник вопросов и задач по физической и коллоидной химии. - М.: Просвещение, 1983.- 176 с.
5. Кононський О.І. Фізична і колоїдна хімія. – К.: Центр учбової літератури, 2009.- 311с.
6. Лабораторные работы и задачи по коллоидной химии / Под ред.Ю.Г.Фролова, А.С. Гродского. - М.:Химия, 1986. - 120с.
7. Практикум по коллоидной химии. /Под ред. И.С. Лаврова. - М.: Выс. шк. 1983.- 231с.
8. Расчеты и задачи по коллоидной химии. Под ред. В . И . Барановой М . :Высшая школа, 1989.- 288 с.
9. Стромберг А.Г., Лельчук Х.А., Картушинская А.И. Сборник задач по химической термодинамике. - М.: Высшая школа.- 1979. - 204с.
10. Хмельницький Р.А. Физическая и коллоидная химия, М.: Высшая школа, 1988. - 400с.

#### **Інформаційні ресурси**

1. Ніжніченко Н.М., Магда В.І. Колоїдна хімія: Навчальний посібник. – Полтава, 2007. – 219 с. Режим доступу: <http://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/3317/1/Nignihenko.pdf>
2. Фізична та колоїдна хімія : базовий підруч. для студ. вищ. фармацев. навч. закл. (фармац. ф-тів) IV рівня акредитації / В.І. Кабачний, Л.Д. Грицан, Т.О. Томаровська та ін. ; за заг. ред. В.І. Кабачного. — 2-ге вид., перероб. та доп. — Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2015. — 432 с. — (Національний підручник). Режим доступу: [http://dspace.nuph.edu.ua/bitstream/123456789/11728/1/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8B%20%D0%B8%D0%B7%202015\\_fizuchna\\_ta\\_koloidna\\_himia.pdf](http://dspace.nuph.edu.ua/bitstream/123456789/11728/1/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8B%20%D0%B8%D0%B7%202015_fizuchna_ta_koloidna_himia.pdf)
3. Менафова Ю.В. Скорочений курс лекцій з фізичної хімії. – К: ДДМА, 2002.- 303 с. Режим доступу: [http://www.dgma.donetsk.ua/docs/kafedry/hiop/metod/46\\_fizchim.pdf](http://www.dgma.donetsk.ua/docs/kafedry/hiop/metod/46_fizchim.pdf)
4. Електронна база бібліотеки НУБіП України.

