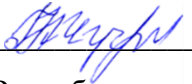


101	Екологія	Сторінка 1 з 7
-----	----------	-------------------

«Затверджую»

Завідувач кафедри Ткаченко Т.М.

 «29» червня 2022 р.

Розробник силабусу

к.т.н., доц. Кравченко М.В.





## Силабус ФІЗИКА ПОВЕРХНЕВИХ ЯВИЩ

1) Шифр за ОПП: ВК19
2) Навчальний рік: 2022/2023
3) Освітній рівень: перший рівень вищої освіти (бакалавр)
4) Форма навчання: денна, заочна, дуальна, дистанційна, змішана
5) Галузь знань: 10 «Природничі науки»
6) Спеціальність, назва освітньої програми: <i>101 «Екологія»</i>
7) Статус освітньої компоненти: (обов'язкова чи вибіркова): вибіркова
8) Семестр: 8
9) Контактні дані викладача: доц., к.т.н. Кравченко М.В., корпоративна адреса електронної пошти: <a href="mailto:kravchenko.mv@knuba.edu.ua">kravchenko.mv@knuba.edu.ua</a> ; тел.: 096-238-95-75; сторінка викладача на сайті КНУБА: <a href="http://www.knuba.edu.ua/?page_id=70759">http://www.knuba.edu.ua/?page_id=70759</a>
10) Мова навчання: українська
11) Пререквізити: «Хімія», «Хімія навколишнього середовища», «Фізика. Фізика навколишнього середовища», «Вища математика».
12) Мета курсу: є надання студентам уявлень щодо теоретичних основ, принципів та законів сучасної колоїдної хімії – фізико-хімії поверхневих явищ та дисперсних систем, навчання розумінню та аналізу процесів та явищ, які спостерігаються при проведенні колоїдно-хімічних операцій, методам розрахунку для визначення властивостей поверхонь розділу, дисперсних систем, зокрема їх стабільності, а також методам проведення експериментальних досліджень властивостей дисперсних систем та міжфазних поверхонь та аналізу експериментальних даних, ознайомлення студентів із сучасними тенденціями та напрямками розвитку колоїдної хімії, демонстрація практичного значення цієї науки.

**13) Результати навчання:**

Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання на компетентності
<b>ПР07.</b> Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля.	Дискусія, обговорення під час занять, тематичне дослідження, доповідь	Лекційні та практичні заняття	<b>ІК</b> <b>ЗК08</b> <b>ФК15</b> <b>ФК16</b>
<b>ПР21.</b> Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.	Дискусія, обговорення під час занять, тематичне дослідження, доповідь	Лекційні та практичні заняття	<b>ІК</b> <b>ЗК08</b> <b>ФК15</b> <b>ФК16</b>

**14) Структура курсу, денна/заочна форма навчання:**

Лекції, год	Практичне заняття, год	Лабораторні заняття, год	Курсовий проект/ курсова робота РГР/Контроль на робота	Самостійні робота здобувача, год.	Форма підсумкового контролю
<b>20/10</b>	<b>10/8</b>	<b>-</b>	<b>1/1</b>	<b>60/72</b>	<b>Залік/ Залік</b>
<b>Сума годин:</b>				<b>90 / 90</b>	
<b>Загальна кількість кредитів ECTS:</b>				<b>3,0 / 3,0</b>	
<b>Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:</b>				<b>30 (1,0) / 18 (0,6)</b>	

**15) Зміст: (окремо для кожної форми занять – Л/Пр/Лаб/ КР/СРС)**

**Лекції:**

**Змістовний модуль 1**

**Поверхневі явища та адсорбційні рівноваги**

**Лекція 1. Вступ. Особливості дисперсних систем.** Колоїдний стан матерії. Особливості дисперсних систем. Класифікація дисперсних систем. Ознаки дисперсних систем. Поверхневі явища. Поверхнева енергія та поверхневий натяг. Методи вимірювання поверхневого натягу. Зниження поверхневого натягу. Поверхнево-активні речовини.

**Лекція 2. Основні закономірності адсорбції.** Види сорбції. Види адсорбції. Адсорбція на межі розчин-газ. Рівняння Гіббса. Рівняння Ленгмюра. Ізотерми поверхневого натягу та адсорбції. Ізотерми поверхневого натягу. Адсорбція на поверхні твердих тіл. Особливості адсорбції на твердих поверхнях. Види адсорбентів. Змочування твердого тіла рідиною. Капілярна конденсація. Йонна адсорбція. Хроматографія.

**Лекція 3. Отримання та очищення дисперсних систем.** Методи добування колоїдних розчинів. Диспергаційні методи. Класифікація диспергаційних методів (залежно від виду витраченої енергії). Механічні методи диспергування. Електричні методи диспергування. Акустичні методи диспергування. Пептизація. Способи пептизації. Особливості пептизації. Конденсаційні методи. Класифікація конденсаційних методів (залежно від типу досягнення системою пересичення). Фізична конденсація. Хімічна конденсація. Вплив умов одержання дисперсних систем на ступінь дисперсності. Структура частинок дисперсної фази. Методи очищення колоїдних розчинів. Діаліз (дифузійний аналіз). Ультрадialіз (Ультрафільтрація).

### Змістовий модуль 2

#### **Властивості дисперсних систем**

**Лекція 4. Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем.** Особливості руху частинок дисперсних систем. Броунівський рух частинок дисперсних систем. Особливості дифузії. Дифузія в колоїдних розчинах. Осмотичний тиск у колоїдних системах. Седиментація. Седиментаційний аналіз. Седиментаційна стійкість. Седиментаційний аналіз.

**Лекція 5. Оптичні властивості дисперсних систем.** Розсіювання світла. Опалесценція. Інтенсивність світла. Дихроїзм дисперсних систем. Поглинання (абсорбція) світла. Оптичні методи дослідження.

**Лекція 6. Електричні властивості дисперсних систем.** Будова подвійного електричного шару (ПЕШ). Теорії ПЕШ. Будова колоїдних міцел. Електрокінетичні явища: електрофорез та електроосмос. Застосування електрофорезу в медичних дослідженнях.

**Лекція 7. Стійкість та коагуляція дисперсних систем.** Стійкість дисперсних систем. Види стійкості ДС. Фактори стійкості. Коагуляція колоїдних систем електролітами та її види. Види коагуляції колоїдних розчинів електролітами. Кінетика коагуляції. Теорії стійкості та коагуляції. Явища, що супроводжують коагуляцію. Значення стійкості і коагуляції дисперсних систем.

**Лекція 8. Структурно-механічні властивості дисперсних систем.** Процеси структуроутворення. Реологічні властивості дисперсних систем. Коагуляційні структури. Тиксотропія. Поширення тиксотропії. Конденсаційно-кристалізаційні структури. Синерезис.

### Змістовний модуль 3

#### **Окремі представники дисперсних систем**

**Лекція 9. Мікрогетерогенні системи.** Система з газовим дисперсійним середовищем. Класифікація аерозолів. Методи одержання аерозолів. Властивості аерозолів. Системи з рідким дисперсійним середовищем. Піни. Емульсії. Суспензії. Системи з твердим дисперсійним середовищем.

**Лекція 10. Властивості розчинів полімерів.** Природа і властивості полімерів. Визначення молекулярної маси ВМС. Розчинення ВМС. Властивості розчинів полімерів. Структура і основні властивості аморфних полімерів. Синерезис.

#### **Практичні заняття:**

**Практичне заняття 1.** Поверхневі явища й адсорбція. Розв'язування задач.

**Практичне заняття 2.** Електроповерхневі властивості дисперсних систем. Розв'язування задач.

**Практичне заняття 3.** Стійкість і коагуляція дисперсних систем. Розв'язування задач.

**Практичне заняття 4.** Утворення дисперсних систем. Розв'язування задач.

**Практичне заняття 5.** Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем. Розв'язування задач.

**Лабораторні роботи:** не передбачено ОПП.

**Курсовий проект/курсова робота/РГР/Контрольна робота:** контрольна робота.

**Самостійна робота (теми):**

1. Виникнення поняття «квантові системи, плазма».
2. Теорія Дебая і Хюкеля електrolітів і плазми.
3. Формування ДС на кордоні розділу фаз, перерозподіл електричних зарядів між фазами.
4. Існування потоків у водних розчинах електrolітів. Умови рівноваги потоків іонів.
5. Мембрана рівновага. Теорія мембранної рівноваги. Мембранний потенціал.
6. Іонообмінні системи. Характерні особливості іонітів. Промислове використання. Доннанівська рівновага.
7. Приклади фізичних теорій – точкові, континуальні, комбіновані. Особливості їх використання.
8. Магнітні властивості речовини. Діамагнетики і парамагнетики, їх особливості. Магнітні властивості водних розчинів електrolітів.
9. Роль електромагнітних полів в діяльності клітин.
10. Вплив фізичних полів на біосистеми.
11. Електрокінетичні явища, історія їх відкриття.
12. Практичне використання електрокінетичних явищ.
13. Рівняння Гельмгольца – Смолуховського для електроосмосу та електрофорезу.
14. Експериментальне визначення електрокінетичного потенціалу.
15. Методи отримання атомарночистої поверхні твердого тіла.
16. Роль мембранного потенціалу на кордонах розділу фаз в біологічних системах.
17. Основні положення теорії Штерна. Облік специфічної адсорбції іонів по Штерна.
18. Експериментальне визначення параметрів подвійного електричного шару.
19. Седиментаційна і агрегативна стійкості дисперсних систем.
20. Світлова та електронна мікроскопія як методи дослідження розмірів і форм частинок.
21. Класифікація і загальна характеристика ПАР.
22. Мимовільне міцелоутворення в розчинах ПАР.
23. Адсорбція газів та парів на пористих тілах.
24. Особливості адсорбції на мікропористих адсорбентах. Обмінна молекулярна адсорбція із розчинів.
25. Значення явища адгезії і змочування в техніці і хімічній технології.
26. Значення процесів виникнення нових фаз в техніці і хімічній технології.
27. Використання оптичних властивостей для визначення дисперсності і питомої поверхні системи.
28. Схильність порошків до коагуляції. Фізико-хімічні основи переробки порошків.

**16) Основна література:**

1. *Жиляк І.Д.* Методичні вказівки для виконання завдань самостійної роботи з курсу фізичної і колоїдної хімії для спеціальності. – Умань: Візаві, 2019. – 42 с.
2. *Короткова І.В.* Фізична і колоїдна хімія: Лабораторний практикум / І.В. Короткова, М.М. Маренич. – Полтава, 2018. – 224 с.
3. *Чумак В.Л.* Колоїдна хімія : підруч. для студентів ВНЗ / В. Л. Чумак, С. В. Іванов, М. Р. Максимюк; Нац. авіац. ун-т. — Вид. 2-ге, стер. — Київ: НАУ, 2017. — 455 с.
4. *Волошинець В.А.* Фізична та колоїдна хімія: Фізико-хімія дисперсних систем та полімерів. Навчальний посібник. Четверте видання, перероблене і доповнене. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. 200 с
5. *Голуб Н.П.,* Гомонай В.І., Баренблат І.О., Козьма А.А., Дзямко В.М., Мільович С.С., Стерчо І.П. Медична хімія (фізична, колоїдна та біонеорганічна хімія). Навчальний посібник до лабораторного практикуму для студентів медичного факультету. – Ужгород: Вид-во ФОП Сабов А.М.- 2017. – С. 61-64.
6. *Назарко І.С.* Конспект лекцій з курсу «Фізична і колоїдна хімія» (частина 2. Колоїдна хімія) розроблено відповідно до навчального плану для студентів всіх форм навчання напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» / укладач Назарко І.С. / Тернопіль: ТНТУ, 2017. – 152 с.
7. *Яцков М.В.* Фізична та колоїдна хімія: навчальний посібник / Яцков М.В., Буденкова Н.М., Мисіна О.І. – Рівне, 2016. – 164 с.
8. *Kabachnyu V.I.* Physical and Colloid Chemistry. Problem book: manual for students of higher schools / V.I. Kabachnyu, L.K. Osipenko, L.D. Gritsan, T.O. Tomarovska; ed. by V.I. Kabachnyu. – Kharkiv: NUPh : Golden Pages, 2016. – 192 p.
9. *Жиляк І.Д.* Методичні вказівки для виконання лабораторних занять з фізичної та колоїдної хімії / І.Д. Жиляк, Л.Ю. Очеретенко, М.М. Бойко, Н.О. Ляховська, І.М. Казаку. – Умань: Візаві, 2016. - 91 с.
10. *Буденкова Н.М.* Фізична хімія та хімія силікатів: навч. посібник / Н.М. Буденкова, М.В. Яцков. – Рівне, 2015. – 188 с.

**17) Додаткові джерела:**

1. *Камкіна Л.В.* Фізична хімія Розділ "Поверхневі явища та дисперсні системи". Навчальний посібник / Камкіна Л.В., Масленко С.М., Шевченко С.І. та ін. – Дніпропетровськ: Редакційно-видавничий відділ НМетАУ, 2007. – 52 с.
2. *Мороз А.С.* Біофізична та колоїдна хімія / Мороз А.С., Яворська Л.П., Луцевич Д.Д. та ін. – Вінниця: Нова книга, 2007. – 600 с.
3. *Кабачний В.І.* Фізична та колоїдна хімія / Кабачний В.І., Осипенко Л.К., Грицан Л.Д. та ін. – Х.: Прапор, В-во УкрФА, 1999. – 368 с.
4. *Кабачний В.І.* Фізична та колоїдна хімія. Збірник задач / Кабачний В.І., Осипенко Л.К., Грицан Л.Д. та ін. – Х.: Золоті сторінки, 2001. – 207 с.
5. *Мороз А.С.* Фізична та колоїдна хімія / Мороз А.С., Ковальова А.Г. – Львів: Світ, 1994. – 280 с.
6. *Ковальчук Є.П.* Фізична хімія. Підручник / Ковальчук Є.П., Решетняк О.В. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. – 2008. – 800 с.
7. *Ковальчук Є.П.* Молекулярні самоорганізовані системи на твердій поверхні / Ковальчук Є.П., Решетняк О.В. – Львів: Вид-во ЛНУ. –2006. –206 с.
8. *Костржицький А.І.* Фізична та колоїдна хімія. Навч. пос / Костржицький А.І., Калінков О.Ю., Тищенко В.М., Берегова О.М.– К.: Центр учбової літератури, 2008. – 496 с.

9. Решетняк О.В. Лабораторні роботи з фізичної хімії. I. Термохімія. Фазова та хімічна рівновага. Будова речовини / Решетняк О.В., Українець А.М., Закордонський В.П., Яцишин М.М., Ковалишин Я.С. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. – 2005. – 202 с.
10. Гомонай В.І. Фізична та колоїдна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2007. – 496 с.
11. Волошинець В.А. Фізична та колоїдна хімія. Фізико-хімія дисперсних систем та полімерів: навч. посібник. – Львів: Вид. Львів. політехн., 2013. – 200 с.
12. Герцик О.М. Поверхневі явища навч. – метод. посібник. – Львів: Малий вид. центр хім. і фіз. ф-тів ЛНУ ім. Ів. Франка, 2014. – 79 с.
13. Староста В.І. Колоїдна хімія. Практикум : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Володимир Іванович Староста, Олександр Миколайович Янчук. – Луцьк : Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2014. – 360 с.

#### 18) Бібліотечно-бібліографічні ресурси:

1. Верховна Рада України : офіційний веб-сайт/ : Бібліотечно-бібліографічні ресурси: Бібліографічний моніторинг. – Режим доступу до електронних документів: <http://portal.rada.gov.ua/rada/control/uk/index>.
2. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського: Інтернет-сторінка. – Режим доступу до електронних документів: <http://www.nbuv.gov.ua/>
3. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського: Система каталогів і картотек. – Режим доступу до електронних документів: [http://www.nbuv.gov.ua/db/library\\_db.html](http://www.nbuv.gov.ua/db/library_db.html)
4. Репозитарій КНУБА: <http://repository.knuba.edu.ua/>

#### 19) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):

Поточне оцінювання		Підсумкове тестування	Сума балів
ПРН07	ПРН21		
35	35	30	100

#### 20) Умови допуску до підсумкового контролю:

Умовою допуску студента до заліку є мінімальна сума балів, яку студент повинен набрати у разі виконання всіх елементів модулів.

Студент, який отримав протягом семестру не менше 60 балів, за його бажанням, може бути звільненим від семестрового заліку.

Студенту, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Студент, який не здав та/або не захистив індивідуальне завдання, не допускається до складання заліку.

Студент, який не виконав вимог робочої програми по змістових модулях, не допускається до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання по змісту відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Студент має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться до студентів на початку вивчення дисципліни.

101	Екологія	Сторінка 7 з 7
-----	----------	-------------------

**21) Політика щодо академічної доброчесності:**

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) перевіряються на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70%. Виключення становлять випадки зарахування публікацій здобувачів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку здобувача він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

**22) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни:** <http://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=1632>