

# МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

## Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

Факультет математики, природничих наук та технологій  
Кафедра природничих наук і методик їхнього навчання

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
В.о. завідувач кафедри

«04» серпня 2022 року



## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### ПП 2.29.1 ФІЗИЧНА І КОЛОЇДНА ХІМІЯ

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка

(шифр, назва галузі)

Спеціальність: 014 «Середня освіта (Природничі науки)»

(шифр і назва спеціальності)

Освітня програма «Середня освіта (Природничі науки)»

(назва)

Форма навчання денна

(денна, заочна,)

2022 – 2023 навчальний рік

Робоча програма навчальної дисципліни Фізична і колоїдна хімія  
(назва навчальної дисципліни)  
розроблена на основі освітньо-професійної програми «Середня освіта  
(Природничі науки)»  
(назва ОПП)  
навчального плану підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня  
першого (бакалаврського) за спеціальністю 014 «Середня освіта (Природничі  
науки)»  
(шифр і назва спеціальності)

Розробники: Форостовська Тетяна Олександрівна, к.п.н., викладач кафедри  
природничих наук і методик їхнього навчання  
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні кафедри  
природничих наук і методик їхнього навчання

Протокол від «04» серпня 2022 року № 1

В.о. завідувач кафедри природничих наук і методик їхнього  
навчання



(підпис)

Сальник І.В.

(прізвище та ініціали)

Робоча програма навчальної дисципліни Фізична і колоїдна хімія для студентів  
спеціальності 014 «Середня освіта (Природничі науки)» за першим  
(бакалаврським) рівнем вищої освіти. – ЦДПУ імені В. Винниченка, 2022. – 18 с.

© Форостовська Т.О., 2022 рік  
© ЦДПУ імені В. Винниченка,  
2022 рік

# 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

## 1.1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів <u>3</u>	Галузь знань <u>01 Освіта/Педагогіка</u> (шифр і назва)	За вибором	
Індивідуальне навчально-дослідне завдання  _____ (назва)	Спеціальність: <u>014 «Середня освіта (Природничі науки)»</u> (шифр і назва)	Рік підготовки	
		4-й	-й
Загальна кількість годин <u>90</u>		Семестр	
		7-й	-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних <u>2</u> самостійної роботи студента <u>3</u>	Освітня програма: <u>«Середня освіта (Природничі науки)»</u> (шифр і назва)	18 год.	год.
		Практичні, семінарські	
		год.	
	Лабораторні		
	16 год.	год.	
	Самостійна робота		
	56 год.	год.	
	Індивідуальні завдання:		
		год.	
	Вид контролю:		
Залік	Екзамен/ залік		

### 1.2. Мета та завдання навчальної дисципліни

*Мета* Сприяти формуванню наукового мислення, глибше розуміти явища природи, теоретично обґрунтувати широкий спектр хімічних процесів, ознайомитися з методами фізико-хімічних досліджень. Вивчення основ фізичної та колоїдної хімії є необхідною умовою для підготовки вчителя хімії. В шкільному курсі хімії все більше уваги приділяється висвітленню основних закономірностей хімічних процесів. Знання основ фізичної і колоїдної хімії також необхідні вчителям біології для глибшого розуміння фізіологічних процесів тваринних й рослинних організмів та процесів, що відбуваються в ґрунтах.

### Завдання

- висвітлення загальних принципів та закономірностей фізичної та колоїдної хімії;
- вивчення суті і з'ясування внутрішнього механізму хімічних процесів, що відбуваються в природі та виробництві;
- передбачення ходу реакцій у часі, а також їх результату залежно від будови і властивостей молекул речовин та умов перебігу процесів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни у студента мають бути сформовані такі *компетентності*:

загальні	Предметні (спеціальні фахові) компетентності
<p><b>ЗК1.</b> Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p><b>ЗК2.</b> Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).</p> <p><b>ЗК3.</b> Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.</p> <p><b>ЗК4.</b> Здатність працювати в команді.</p> <p><b>ЗК5.</b> Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p><b>ЗК6.</b> Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях.</p> <p><b>ЗК7.</b> Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p><b>ЗК8.</b> Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p><b>ЗК9.</b> Здатність використовувати знання іноземної мови в освітній діяльності</p> <p><b>ЗК10.</b> Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.</p>	<p><b>ФК1.</b> Здатність використовувати систематизовані теоретичні та практичні знання з природничих наук, фізики, хімії, біології та методики навчання природничих наук, фізики, хімії, біології при вирішенні професійних завдань при вивченні Всесвіту і природи Землі як планети.</p> <p><b>ФК2.</b> Володіння математичним апаратом природничих наук, фізики, хімії, біології.</p> <p><b>ФК3.</b> Здатність формувати в учнів предметні компетентності.</p> <p><b>ФК4.</b> Володіння основами цілепокладання, планування та проектування процесу навчання природничих наук, фізики, хімії, біології у закладах загальної середньої освіти.</p> <p><b>ФК5.</b> Здатність до організації і проведення освітнього процесу з природничих наук, фізики, хімії, біології у закладах загальної середньої освіти.</p> <p><b>ФК6.</b> Здатність здійснювати об'єктивний контроль і оцінювання рівня навчальних досягнень учнів з природничих наук, фізики, хімії, біології.</p> <p><b>ФК8.</b> Здатність до рефлексії та самоорганізації професійної діяльності.</p> <p><b>ФК9.</b> Забезпечення охорони життя і здоров'я учнів в освітньому процесі та позаурочній діяльності.</p> <p><b>ФК11.</b> Здатність характеризувати досягнення природничих наук та їх ролі у житті суспільства; формування цілісних уявлень про природу, використання природничо-наукової інформації на основі оперування базовими загальними закономірностями природи.</p> <p><b>ФК12.</b> Розуміти та пояснювати стратегію сталого розвитку людства і шляхи вирішення глобальних проблем, враховуючи позитивний потенціал та ризики використання надбань природничих наук, фізики, хімії, біології, техніки і технологій для добробуту людини й безпеки довкілля.</p>

### 1.3. Очікувані програмні результати навчання:

**ПРНЗ1.** Знає і розуміє вимоги освітнього стандарту і освітньої програми інтегрованого курсу «Природознавство» в основній школі, а також способи інтеграції природничих знань у шкільних курсах кожної із природничих наук та інтегрованих курсів природознавства.

**ПРНЗ2.** Демонструє знання та розуміння основ природничих наук, фізики, хімії, біології та знає загальні питання методики навчання природничих наук, фізики, хімії, біології, методики шкільного фізичного експерименту, техніки хімічного експерименту, методики організації практики з біології, методики вивчення окремих тем шкільного курсу природничих наук, фізики, хімії, біології.

**ПРНЗ3.** Знає й розуміє математичні методи природничих наук, фізики, хімії, біології та розділів математики, що є основою вивчення курсів загальної та теоретичної фізики, ботаніки, зоології, анатомії людини, фізіології людини і тварин, фізіології рослин, а також загальної, неорганічної та органічної хімії.

**ПРНЗ7.** Знає основи безпеки життєдіяльності, безпечного використання обладнання кабінетів фізики, хімії, біології.

**ПРНУ1.** Аналізує природні явища і процеси, оперує базовими закономірностями природи на рівні сформованої природничо наукової компетентності з погляду фундаментальних теорій природничих наук, принципів і знань, а також на основі відповідних математичних методів.

**ПРНУ2.** Володіє методикою проведення сучасного експерименту, здатністю застосовувати всі його види в освітньому процесі з природничих наук, фізики, хімії, біології.

**ПРНУ3.** Розв'язує задачі різних рівнів складності шкільного курсу природничих наук, фізики, хімії, біології.

**ПРНУ4.** Користується математичним апаратом фізики, використання математичних та числових методів, які часто застосовуються у природничих науках, фізиці, хімії, біології.

**ПРНУ6.** Застосовує методи діагностування досягнень учнів з природничих наук, фізики, хімії, біології, добирає й розробляє завдання для тестів, самостійних і контрольних робіт, індивідуальної роботи. **ПРНУ7.** Уміє знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел, насамперед за допомогою інформаційних та хмарних технологій.

**ПРНУ7.** Уміє знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел, насамперед за допомогою інформаційних та хмарних технологій.

**ПРНУ8.** Самостійно вивчає нові питання природничих наук, фізики, хімії, біології та методики навчання природничих наук, фізики, хімії, біології за різноманітними інформаційними джерелами.

**ПРНУ9.** Формує в учнів основи цілісної природничо-наукової картини світу через міжпредметні зв'язки фізики, хімії, біології, географії, відповідно до вимог державного стандарту з освітньої галузі «Природознавство».

**ПРНУ10.** Застосовує методи навчання природознавства, методику систематизації знань про природу, позаурочні форми організації навчання природознавства, засоби навчання природознавства.

**ПРНК1.** Володіє основами професійної мовленнєвої культури при навчанні природничих наук, фізики, хімії, біології в школі.

**ПРНК2.** Пояснює фахівцям і не фахівцям стратегію сталого розвитку людства та екологічної безпеки і шляхи вирішення глобальних проблем людства.

**ПРНА1.** Усвідомлює соціальну значущість майбутньої професії, сформованість мотивації до здійснення професійної діяльності.

**ПРНА2.** Відповідально ставиться до забезпечення охорони життя і здоров'я учнів у освітньому процесі та позаурочній діяльності.

## **2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **Розділ 1. Поверхневі явища. Адсорбція**

#### *Тема 1. Поверхневі явища*

Поверхнева енергія. Поверхневий натяг, фізична суть, визначення, зв'язок з вільною енергією поверхні, залежність від температури, тиску, природи речовини. Методи вимірювання поверхневого натягу: капілярне підняття, сталагмометрія, метод найбільшого тиску бульбашки. Змочування як рівновага сил взаємодії на поверхні тверде тіло - газ. Кут змочування. Когезія та адгезія. Робота адгезії і когезії.

#### *Тема 2. Адсорбція. Рівняння адсорбції*

Адсорбція. Основні поняття і визначення. Правило Траубе. Фундаментальне рівняння адсорбції Гіббса. Рівняння Ленгмюра. Рівняння Шишковського, зв'язок з рівняннями Гіббса і Ленгмюра. Вплив на адсорбцію властивостей середовища, адсорбента і адсорбтива. Іонообмінна адсорбція. Аспекти практичного застосування поверхневих явищ.

#### *Тема 3. Адсорбція на межі “тверде тіло - газ”*

Фізична адсорбція. Хімічна адсорбція. Капілярна конденсація.

#### *Тема 4. Адсорбція на межі “розчин - газ”*

Поверхнево-активні і інактивні речовини. Адсорбція ПАР на межі “розчин - газ”. Ізотерми поверхневого натягу і адсорбції.

#### *Тема 5. Адсорбція на межі “тверде тіло – розчин”*

Молекулярна адсорбція із розчинів. Адсорбція електролітів. Ліотропні ряди. Іоніти.

### **Розділ 2. Властивості дисперсних систем**

#### *Тема 1. Методи одержання та особливості дисперсних розчинів*

Класифікація дисперсних систем (за дисперсністю, за агрегатним станом, за структурою, за міжфазною взаємодією). Методи їх одержання. Очистка дисперсних систем.

#### *Тема 2. Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем*

Броунівський рух. Дифузія. Осмотичний тиск.

#### *Тема 3. Оптичні властивості колоїдних розчинів*

Оптичні властивості дисперсних систем. Оптичні методи дослідження. Ультрамiкроскопія, нефелометрія, турбідиметрія.

#### *Тема 4. Електричні властивості колоїдних розчинів*

Утворення подвійного електричного шару та його будова. Вплив різних факторів на електрокінетичний потенціал. Електрокінетичні явища. Будова колоїдної міцели. Значення електрокінетичних явищ.

### *Тема 5. Структурно-механічні властивості дисперсних систем*

Реологічні властивості коагуляційно-тиксотропних та конденсаційно-кристалізаційних структур. Реологічні криві. Явища тиксотропії, синерезису та реопексії. Механізм утворення гелю.

### **Розділ 3. Окремі класи дисперсних систем.**

#### *Тема 1. Стійкість ліофобних золів*

Агрегативна та кінетична стійкість. Умови седиментаційної рівноваги. Седиментаційний аналіз. Фізична теорія агрегативної стійкості колоїдних систем. Енергетичний бар'єр, умови стійкості.

#### *Тема 2. Коагуляція ліофобних золів*

Загальна характеристика явища коагуляції: поріг коагуляції, коагуляційна здатність, ліотропні ряди. Фізична теорія коагуляції: нейтралізаційна і концентраційна коагуляція. Явища, що супроводжують коагуляцію: перезарядка золя, перезарядка потенціалу, звикнення, вплив суміші іонів, взаємна коагуляція.

#### *Тема 3. Системи з газовим дисперсійним середовищем*

Аерозолі. Порошки. Способи одержання і дисперсійного аналізу. Насипна щільність і текучість. Розпилення і флюїдизація. Гранулювання порошоків.

#### *Тема 4. Системи з рідким дисперсійним середовищем*

Загальна характеристика емульсій. Агрегативна стійкість емульсій, природа емульгатора і механізм його дії. Перетворення і руйнування емульсій. Їх практичне значення. Суспензії. Властивості і застосування. Паста. Піни. Піноутворення.

#### *Тема 5. Колоїдні поверхнево-активні речовини*

Класифікація колоїдних ПАР. Причини міцело утворення. Критична концентрація міцело утворення. Будова міцел. Солюбілізація. Застосування колоїдних ПАР.

### **Розділ 4. Високомолекулярні речовини та їх розчини**

#### *Тема 22. Класифікація, методи отримання високомолекулярних сполук*

Класифікація, методи отримання та деякі властивості ВМС. Специфічні властивості. Осадження і висолювання ВМС, денатурація білка. Електричний заряд ВМС і їх розчинність.

#### *Тема 23. Розчини високомолекулярних сполук.*

Розчини ВМС. Розчинення і набухання полімерів. Осмотичний тиск розчинів ВМС. В'язкість розчинів полімерів. Агрегативна стійкість розчинів ВМС. Поліелектроліти. Коацервація.

## **2. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Назви розділів і тем	Кількість годин												
	денна форма						заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб.	інд.	СРС		л	п	лаб.	інд.	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<b>Розділ 1/Модуль 1. Поверхневі явища. Адсорбція</b>													

Тема 1. Поверхневі явища	10	2	4	6						
Тема 2. Адсорбція. Рівняння адсорбції	10	2	2	6						
Тема 3. Адсорбція на межі “тверде тіло - газ”	8	2	-	6						
Тема 4. Адсорбція на межі “розчин - газ”	10	2	2	6						
Тема 5. Адсорбція на межі “тверде тіло – розчин”	10	2	4	6						
Разом за Розділом 1	48	10	12	30						
<b>Розділ 2/Модуль 2. Властивості дисперсних систем</b>										
Тема 1. Методи одержання та особливості дисперсних розчинів	8	2	-	6						
Тема 2. Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем	9	2	2	5						
Тема 3. Оптичні властивості колоїдних розчинів	8	1	-	5						
Тема 4. Електричні властивості колоїдних розчинів	9	2	-	5						
Тема 5. Структурно-механічні властивості дисперсних систем	8	1	2	5						
Разом за Розділом 2	42	8	4	26						
<b>Усього годин</b>	90	18	16	56						
<b>ІНДЗ</b>										
ІНДЗ			-	-	-			-	-	-
<b>Усього годин</b>	90	18	16	56						



## 4. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 4.1. Теми лекційних занять

#### 4.1.1 денна форма навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<b>7 семестр</b>	
1	Поверхневі явища	2
2	Адсорбція. Рівняння адсорбції	2
3	Адсорбція на межі “тверде тіло - газ”	2
4	Адсорбція на межі “розчин - газ”	2
5	Адсорбція на межі “тверде тіло - розчин”	2
6	Структурно-механічні властивості дисперсних систем	2
7	Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем	2
8	Оптичні властивості колоїдних розчинів	1
9	Електричні властивості колоїдних розчинів	2
10	Структурно-механічні властивості дисперсних систем	1
	<b>Разом</b>	<b>18</b>

#### 4.1.2 заочна форма навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
	<b>Разом</b>	

### 4.2. Теми семінарських (практичних) занять

#### 4.2.1 денна форма навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
	<b>Разом</b>	

#### 4.2.2 заочна форма навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
	<b>Разом</b>	

### 4.3. Теми лабораторних занять

#### 4.3.1 денна форма навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
-------	------------	-----------------

1	Поверхневі явища. Лабораторна робота «Визначення поверхневого натягу рідини сталагмометричним методом.».	2
2	Поверхневі явища. Тестовий контроль знань. Лабораторна робота «Визначення залежності поверхневого натягу від концентрації водних розчинів поверхнево-активних речовин».	4
3	Адсорбція. Рівняння адсорбції. Бліц-опитування. Хімічний диктант. Лабораторна робота «Дослідження адсорбції пар на межі "розчин - повітря»	2
4	Адсорбція на межі «тверде тіло – розчин». Тестовий контроль знань. Лабораторна робота «Вивчення адсорбції оцтової кислоти на активованому вугіллі».	4
5	Стійкість ліофобних золів. Лабораторна робота «Характеристика агрегативної стійкості суспензій за кінетикою їх седиментації».	2
6	Структурно-механічні властивості дисперсних систем. Лабораторна робота «В'язкість колоїдних розчинів».	2
<b>Разом</b>		<b>16</b>

#### 4.3.2 заочна форма навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
Разом		

#### 4.4. Завдання для самостійної роботи

##### 4.4.1 денна форма навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Поверхневі явища. Ізотерми поверхневого натягу. Поверхнева активність. Практичне використання когезії, адгезії, змочування.	6
2	Адсорбція. Рівняння адсорбції. Фізична та хімічна адсорбції. Ізотерми адсорбції. Поверхнево активні, неактивні та інактивні речовини. Визначення константи адсорбційної рівноваги.	6
3	Адсорбція на межі “тверде тіло - газ” Рівняння Леннарда-Джонса. Теплота адсорбції. Особливості адсорбційно-десорбційної рівноваги.	6
4	Адсорбція на межі “розчин - газ”.	6

	Залежність поверхневого натягу від концентрації водних розчинів ПАР. Практичне застосування правила Дюкло-Траубе.	
5	Адсорбція на межі “тверде тіло - розчин”. Практичне застосування правила Ребіндера. Особливості вибіркової адсорбції іонів. Ізотерми обмінної адсорбції.	6
6	Методи одержання та особливості дисперсних систем. Характеристика диспергаційних та конденсаційних методів одержання дисперсних систем. Пептизація. Особливості очистки дисперсних систем методами діалізу, електродіалізу, ультрафільтрації.	6
7	Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем. Особливості осмотичного тиску ліозолів. Седиментаційно-дифузійна рівновага. Седиментаційний аналіз моно- та полідисперсної системи.	5
8	Оптичні властивості колоїдних розчинів. Особливості використання ультрамікроскопії, нефелометрії, турбідиметрії для дослідження оптичних властивостей дисперсних систем.	5
9	Електричні властивості колоїдних розчинів. Будова подвійного електричного шару за теорією Гельмгольца, теорією Гуї-Чепмена. Визначення $\zeta$ -потенціалу електрофоретичним методом, електроосмотичним методом.	5
10	Структурно-механічні властивості дисперсних систем. Відмінність реологічних властивостей вільно- і зв'язнодисперсних систем. Визначення пластичної в'язкості. Дилатантні системи.	5
	<b>Разом</b>	<b>56</b>

#### 4.4.2 заочна форма навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
	<b>Разом</b>	

#### 4.5. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

#### 4.6. Методи навчання

Під час вивчення дисципліни Фізична і колоїдна хімія передбачено комплексне використання різноманітних методів організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності студентів та методів стимулювання і мотивації їх навчання, що сприяє розвитку творчих засад особистості майбутнього фахівця, з урахуванням індивідуальних особливостей учасників освітнього процесу.

З метою формування професійних компетентностей широко впроваджуються інноваційні методи навчання. Це – комп'ютерна підтримка освітнього процесу,

впровадження інтерактивних методів навчання (робота в малих групах, мозковий штурм, ситуативне моделювання, опрацювання дискусійних питань, кейс-метод, проєктний метод тощо).

За джерелами знань на заняттях використовуються словесні (розповідь, бесіда, лекція) та практичні методи.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються проблемно-інформаційний, проєктно-пошуковий, дослідницький методи.

Із метою забезпечення максимального засвоєння студентами матеріалу курсу використовуються наступні методи навчання:

1) Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

- словесні (лекція-монолог, лекція-діалог, проблемна-лекція);
- наочні (презентація, демонстрування);
- практичні методи (вправи; практичні завдання).

2) Методи стимулювання й мотивації навчально-пізнавальної діяльності:

- метод проблемного викладу матеріалу;
- моделювання життєвих ситуацій;
- мозковий штурм;
- метод опори на життєвий досвід;
- навчальної дискусії.

3) Методи контролю й самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності:

- усного контролю;
- письмового контролю;
- самоконтролю та взаємоконтролю;
- рецензування відповідей.

#### **4.7. Засоби діагностики результатів навчання здобувачів освіти.**

##### **Порядок та критерії виставлення балів**

Контрольні заходи здійснюються з дотриманням вимог об'єктивності, індивідуального підходу, системності, всебічності.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання можуть бути:

- екзамен;
- стандартизовані тести;
- наскрізні проєкти;
- аналітичні звіти, реферати, есе;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- розрахункові роботи;
- завдання на лабораторному обладнанні, реальних об'єктах тощо;
- інші види індивідуальних та групових завдань.

Використовуються такі методи контролю (усний, письмовий), які мають сприяти підвищенню мотивації студентів до навчально-пізнавальної діяльності.

**Поточний контроль.** *Завданням поточного контролю є* перевірка розуміння та засвоєння певної частини учбового матеріалу, рівня сформованості

навичок, умінь самостійно опрацьовувати навчальний матеріал, здатності осмислити зміст теми.

**Об'єктами поточного контролю знань студента є** систематичність та активність роботи на заняттях; виконання завдань для самостійної роботи. Оцінюванню можуть підлягати: рівень знань, продемонстрований у відповідях і виступах на практичних/семінарських заняттях; активність при обговоренні питань практичного/семінарського/лабораторного заняття; результати тестування тощо.

У разі невиконання завдань поточного контролю студент має право скласти їх індивідуально до останнього практичного заняття за дозволом завідувача кафедри. Порядок такого контролю регламентований викладачем.

Підсумковий контроль. **Завданням підсумкового контролю є** перевірка розуміння студентом програмного матеріалу в цілому, логіки та взаємозв'язків між окремими розділами, здатності творчого використання накопичених знань, уміння сформулювати своє ставлення до певної проблеми навчальної дисципліни тощо.

#### **4.8. Перелік програмових питань для самоконтролю:**

1. Предмет колоїдної хімії та її значення. Основні етапи розвитку.
2. Дисперсні системи. Дисперсна фаза і дисперсійне середовище. Ступінь дисперсності. Класифікація дисперсних систем за ступенем дисперсності, за агрегатним станом дисперсної фази та дисперсійного середовища, за відсутністю чи наявністю взаємодії дисперсної фази з дисперсійним середовищем.
3. Поверхневі явища та їх значення. Поверхнева енергія та поверхневий натяг. Когезія та адгезія.
4. Явище змочування. Крайовий кут змочування. Рівняння Юнга. Вибіркове змочування. Теплота змочування. Коефіцієнт гідрофільності.
5. Сорбційні процеси і їх класифікація. Адсорбція: основні поняття та визначення. Термодинамічне рівняння адсорбції Гіббса.
6. Адсорбція на межі рідина-газ. Поверхневий натяг розчинів. Поверхнево-активні і поверхнево-інактивні речовини.
7. Рівняння Шишковського. Взаємозв'язок між термодинамічною теорією адсорбції Гіббса та молекулярно-кінетичною теорією мономолекулярної адсорбції Ленгмюра.
8. Поверхнева активність. Правило Дюкло-Траубе. Будова мономолекулярного шару. Визначення розмірів молекули ПАР.
9. Теорія мономолекулярної адсорбції Ленгмюра. Рівняння ізотерми адсорбції Ленгмюра, його виведення і аналіз.
10. Теорія полімолекулярної адсорбції (БЕТ, Поляні).
11. Адсорбція на межі тверде тіло – газ. Загальні положення та основні теорії. Фактори, що впливають на адсорбцію газів і розчинених речовин.
12. Емпіричне рівняння адсорбції Фрейндліха. Визначення констант рівняння Фрейндліха графічним і алгебраїчним методами.
13. Адсорбція на межі тверде тіло – розчин. Молекулярна адсорбція із розчинів. Правило зрівнювання полярності (П. О. Ребіндер). Гідрофільні і гідрофобні адсорбенти.

14. Адсорбція електролітів. Еквівалентна та вибіркова адсорбція сильних електролітів. Правило Панета-Фаянса.
15. Йонообмінна адсорбція. Йоніти, їх класифікація і застосування.
16. Методи очищення золів: діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, електроультрафільтрація.
17. Молекулярно-кінетичні властивості колоїдних систем. Броунівський рух (рівняння Ейнштейна), дифузія.
18. Осмотичний тиск колоїдних систем.
19. Оптичні властивості дисперсних систем. Розсіювання і відбивання світла. Рівняння Релея.
20. Ультрамiкроскопія. Нефелометрія. Визначення форми, розмірів і міцелярної маси колоїдних частинок.
21. Седиментація в дисперсних системах.
22. Реологічні властивості дисперсних систем. Реологія. В'язкість, текучість. Види течій. Ньютонівські і неньютонівські рідини.
23. Реологічні властивості дисперсних систем. Рівняння Пуазейля. Неньютонівські рідини. Класифікація.
24. Реологічні властивості дисперсних систем. В'язкість. Види в'язкості. Визначення в'язкості. В'язкість колоїдних розчинів.
25. Реологічні властивості дисперсних систем. Аномалія в'язкості.
26. Електричні властивості дисперсних систем. Механізм виникнення електричного заряду колоїдних частинок. Будова подвійного електричного шару. Будова міцели.
27. Електрокінетичні явища. Електрофорез. Електроосмос. Потенціал протікання, потенціал осідання.
28. Теорія будови ПЕШ. Дзета-потенціал. Зв'язок між електрокінетичним потенціалом і електрофоретичною швидкістю колоїдних частинок (рівняння Гельмгольца-Смолуховського).
29. Електрофоретичний і електроосмотичний методи визначення електрокінетичного потенціалу.
30. Будова міцели. Причини виникнення ПЕШ. Ізоелектричний стан.
31. Конденсаційні методи одержання колоїдних систем.
32. Диспергаційні методи одержання колоїдних систем.
33. Очищення колоїдних систем. Діаліз. Ультрафільтрація.

#### 4.9. Схема нарахування балів, які отримують студенти

##### Залік

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальне завдання												Сума	
Розділ 1					Контрольна робота	Розділ 2					Контрольна робота		ІНДЗ
T1	T2	T3	T4	T5		T1	T2	T3	T4	T5			
8	8	8	8	8	10	8	8	8	8	8	10	-	100

T1, T2 ... T7 – теми розділів.

Приклад за виконання курсового проєкту (роботи)

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до _____	до _____	до _____	100

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90-100	відмінно	зараховано
82-89	добре	
74-81		
64-73	задовільно	
60-63		
35-59	незадовільно	незараховано
1-34	незадовільно	незараховано

## 5. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

### 5.1. Рекомендована література

#### Основна

1. Білий О.В. Фізична хімія. – К.: ЦУЛ, Фітосоціоцентр, 2002. -364с.
2. Біофізична та колоїдна хімія/ А.С.Мороз, Л.П.Яворська, Д.Д.Луцевич та ін.– Вінниця: НОВА КНИГА, 2007. – 600 с.
3. В. А. Волошинець, О. В. Решетняк. Фізична хімія навчальний посібник.– Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. – 156 с.
4. Короткова І.В., Маренич М.М. Фізична і колоїдна хімія. – Полтава: Полтавський літератор, 2018.- 224 с.
5. Костржицький А.І., Тіщенко В.М., Калінков О.Ю., Берегова О.М. Фізична і колоїдна хімія. – К: Центр учбової літератури, 2008.- 495 с.
6. Стрельцов О. А. Фізична і колоїдна хімія. - Львів: Ліга-Прес, 2002. - 456с.
7. Фізична і колоїдна хімія/ За ред. В.І.Кабачного, – Харків: Прапор, 1999. – 368с.
8. Фізична та колоїдна хімія. Збірник задач: Навч. посібник для студ. вищ. фармац. 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.
9. Фізична та колоїдна хімія. Лабораторний практикум: Навч. посіб. для студ. вищ. фармац. 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.

#### Допоміжна

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. Кононський О.І. Фізична і колоїдна хімія. – К.: Центр учбової літератури, 2009.- 311с.

## 5.2. Методичне забезпечення

1. Лопатенко Л.М., Форостовська Т.О. Практикум з фізичної та колоїдної хімії (ч.1). Кіровоград, 1999. 64 с.
2. Лопатенко Л.М., Форостовська Т.О. Практикум з фізичної та колоїдної хімії (ч.2). Кіровоград, 1999. 54 с.
3. Форостовська Т.О., Терещенко О.В. Практикум з фізичної та колоїдної хімії. Кіровоград, 2016. 54 с.
4. Форостовська Т.О. Практикум з фізичної хімії: Навчально-методичний посібник для студентів педагогічних закладів вищої освіти. Кропивницький, 2022. 78 с.

## 5.3. Інформаційні ресурси (перелік інформаційних ресурсів)

1. Великонська Н.М., Надточій А.А. Поверхневі явища та дисперсні системи: Навчальний посібник. – Дніпро: НМетАУ, 2018. – 78 с. Режим доступу: [https://nmetau.edu.ua/file/poverhnevi\\_yavischa\\_textbook\\_velikonskaya..pdf](https://nmetau.edu.ua/file/poverhnevi_yavischa_textbook_velikonskaya..pdf)
2. Дмитрів А. М., Стецьків А. О., Сав'як О. Л. Фізична хімія. Навчальний посібник. Івано-Франківськ – 2013. – 140 с. Режим доступу: <https://studfile.net/preview/5342593/>
3. Каплаушенко А. Г. Фізична та колоїдна хімія. Хімічна термодинаміка. Основні поняття і терміни: навчальний посібник для студентів II курсу фармацевтичних факультетів спеціальностей «Фармація» та «Технології парфумерно-косметичних засобів» / А. Г. Каплаушенко, Ю. Г. Самелюк, Ю. С. Фролова. – Запоріжжя : [ЗДМУ], 2021. - 88 с. Режим доступу: <http://dspace.zsmu.edu.ua/bitstream/123456789/14631/1/1.%D0%A2%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BCi%D0%BA%D0%B0%D1%83%D0%BA%D1%80%20.pdf>
4. Кіреєв О.О. Фізична хімія. Методичні вказівки для вивчення дисципліни/. - Харків 2011. – 87 с. Режим доступу: [http://univer.nuczu.edu.ua/tmp\\_metod/2257/Fiz-him-SR2.pdf](http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/2257/Fiz-him-SR2.pdf)
5. Кожухар В.Я. Фізична хімія : навчальний посібник / В.Я. Кожухар, І.І. Усатюк, В.В. Брем, Ю.М. Єпугатов. Одеса: ОП, 2021. 302 с. Режим доступу: [http://dspace.opu.ua/jspui/bitstream/123456789/11646/1/Physical\\_chemistry.pdf](http://dspace.opu.ua/jspui/bitstream/123456789/11646/1/Physical_chemistry.pdf)
6. Конспект лекцій з дисципліни «Фізична хімія» для студентів спеціальностей 136 «Металургія», 171 «Електроніка», Кам'янське, для усіх форм навчання/ Укладач. Маховський В.О. - Кам'янське: ДДТУ, 2018. – 52 с. Режим доступу: <http://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/5/8/5-8-k113.pdf>
7. Костржицький А.І., Калінков О.Ю., Тіщенко В.М., Берегова О.М. Фізична та колоїдна хімія. Навч. пос. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 496 с. Режим доступу: <http://194.44.152.155/elib/local/r158.pdf>



8. 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)
9. Некрасов О. П. Поверхневі явища і дисперсні системи : навч. посіб. / О. П. Некрасов, Б. А. Веретенченко. - Харків : НТУ «ХПІ», 2018. - 112 с. Режим доступу: [http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/35006/1/Book\\_2018\\_Nekrasov\\_Poverkhnevi\\_yavyshcha.pdf](http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/35006/1/Book_2018_Nekrasov_Poverkhnevi_yavyshcha.pdf)
10. 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>
11. Светкіна О.Ю. Фізична та колоїдна хімія. Методичні рекомендації до виконання індивідуальних контрольних завдань з дисципліни студентами напряму підготовки 6.050303 Переробка корисних копалин / О.Ю. Светкіна, П.О. Єгоров, Н.В. Козиненко / М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Д. : НГУ, 2014. – 29 с. Режим доступу: <https://himik.nmu.org.ua/ua/Studentam/files/Fizychna%20ta%20koloyidna%20khimiya.%20Indyvidual%CA%B9ni%20zavdannya.pdf>
12. Фізична та колоїдна хімія : базовий підруч. для студ. вищ. фар- мац. 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)
13. Фізична та колоїдна хімія: підручник для студ. Вищ. Навч. Заклад./В.І. гомонай. – Вид. 3-тє. – Вінниця: Нова Книга, 2014. – 496 с. Режим доступу: [https://books.google.com.ua/books?id=M9OuCQAAQBAJ&printsec=frontcover&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ua/books?id=M9OuCQAAQBAJ&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
14. Фізична хімія. Хімічна термодинаміка [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / уклад.: Т.А. Каменська, Г.А. Рудницька, М.Є. Пономарьов ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,594 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 257 с. Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/48492/1/Fizychna.pdf>
15. Яцков М.В., Буденкова Н.М., Мисіна О.І. Фізична і колоїдна хімія. Навч. Посібник. Рівне: НУВГП, 2016. – 164 с. Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/5047/1/V75.pdf>

## **6. ПОЛІТИКА ЩОДО АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ**

Політика щодо академічної доброчесності формується на основі дотримання принципів академічної доброчесності відповідно до Законів України «Про освіту», «Про вищу освіту», «Про наукову і науково-технічну діяльність», «Про

авторське право і суміжні права», «Про видавничу справу», з урахуванням норм Положення «Про академічну свободу та академічну доброчесність в Центральноукраїнському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка» (затверджене вченою радою, протокол №2 від 30.09.2019; №10 від 07.02.2022).

***Примітки:***

*1. Робоча програма навчальної дисципліни є нормативним документом закладу вищої освіти і містить виклад конкретного змісту навчальної дисципліни, послідовність, організаційні форми її вивчення та їх обсяг, визначає форми та засоби поточного і підсумкового контролів.*

*2. Розробляється викладачем. Робоча програма навчальної дисципліни розглядається на засіданні кафедри і затверджується завідувачем кафедри.*

*3. Формат бланка – А4 (210×297 мм).*