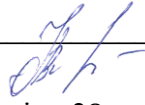


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА**

Кафедра природничих наук та методик їхнього навчання

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувача кафедри**


(Протокол 1 від «28» серпня 2021 року)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПП 2.27.1 ФІЗИЧНА І КОЛОЇДНА ХІМІЯ

(шифр і назва навчальної дисципліни)

галузь 01 Освіта/Педагогіка
(шифр галузі і назва галузі знань)
спеціальність 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)
(код і назва спеціальності)
предметна спеціальність 014.15 Середня освіта (Природничі науки)
(код і назва спеціальності (предметної спеціальності))
освітня програма 014 «Середня освіта (Природничі науки)»
(назва освітньої програми)
рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
(назва рівня вищої освіти)
факультет природничо-географічний
(назва інституту, факультету, відділення)
форма навчання денна
(денна, заочна)

2021–2022 навчальний рік

Робоча програма _____ з фізичної та колоїдної хімії _____ для студентів
(назва навчальної дисципліни)

спеціальності 014.15 Середня освіта (Природничі науки)
освітня програма 014 «Середня освіта (Природничі науки)»
на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

Розробник: Форостовська Тетяна Олександрівна, к.п.н., викладч кафедри природничих наук та методик їхнього навчання _____

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

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

Протокол № 1 від 28 серпня 2021 року

Завідувач кафедри природничих наук та методики їхнього навчання

_____ / Подопригора Н.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

©Форостовська Т.О., 2021 рік

1.Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Денна форма навчання
Кількість кредитів – 5,5 (3,5/2)	Галузь знань <u>01 Освіта/Педагогіка</u> (шифр і назва)	Вибіркова	
	Напрямок підготовки <u>014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)</u> (шифр і назва)		
Модулів – 4	Спеціальність (професійне спрямування): <u>014.15 Середня освіта (Природничі науки)</u> Додаткова спеціальність:	Рік підготовки:	
Змістовних модулів – 6		4-й	4-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – 165 (105/60) Загальна кількість годин – 60/105 (36/69; 24/36) (аудиторна/самостійна)		7-й	8-й
Тижневих годин для денної форми навчання: 2	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <i>бакалавр</i>	Лекції : 22 год	
		12 год	10 год
		Консультації 4 год	
		4 год	0 год
		Лабораторні 34 год	
		20 год	14 год
		Самостійна робота 105год	
		69 год	36 год
		Вид контролю: залік (7 семестр) екзамен (8 семестр)	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: 36%/64%

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. 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.

Дисципліна «Фізична і колоїдна хімія» забезпечує набуття здобувачами вищої освіти компетентностей:

- інтегральна: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі середньої освіти, що передбачає застосування теорій та методів освітніх наук та природничих наук, фізики, хімії, біології і характеризується комплексністю та невизначеністю педагогічних умов організації освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти;

- загальні:

- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- здатність до адаптації та дії в новій ситуації;

- предметні (спеціальні фахові) компетентності:

- 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;
- володіння математичним апаратом природничих наук, фізики, хімії, біології;
- 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;
- 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.

2.2. Завдання вивчення дисципліни: У відповідності із цим викладання дисципліни має **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 студент повинен

знати:

- термодинаміку фазових рівноваг і розчинів;

- електричну провідність розчинів електролітів;
- електродні потенціали та електрорушійні сили;
- молекулярну кінетику і каталіз;
- поверхневі явища;
- загальну характеристику дисперсних систем;
- молекулярно-кінетичні і оптичні властивості дисперсних систем;
- електричні властивості дисперсних систем;
- закономірності стійкості й коагуляції ліофобних золів;
- класифікацію і властивості високомолекулярних сполук і їх розчинів;
- окремі класи дисперсних систем: аерозолі, суспензії, емульсії та піни.
- основні норми безпеки при роботі з певними системами та приладами.

вміти:

- математично обґрунтовувати залежність певних величин від різних факторів;
- використовуючи правило фаз Гіббса, рівняння Клаузіуса-Клапйєрона та термічний аналіз, будувати діаграми стану, аналізувати, інтерпретувати їх та застосовувати для встановлення властивостей гетерогенних фізико-хімічних систем;
- використовуючи теорію молекулярних розчинів, закон Рауля, ебуліоскопію, кріоскопію, 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, розрахувати 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;
- використовуючи формально-термодинамічну теорію Льюїса і Рендала, іонну силу розчину, закон іонної сили, розраховувати активність та коефіцієнт активності розчинів;
- використовуючи значення питомої електропровідності, розраховувати еквівалентну електропровідність, рухомість іонів та числа переносу, ступінь та константу дисоціації електроліту;
- на основі електродної рівноваги, рівняння Нернста, класифікації електродів розраховувати електродні потенціали електродів різних типів;
- на основі вимірювання електрорушійних сил, стандартних електродних потенціалів, розраховувати електрорушійні сили гальванічних елементів, акумуляторів;
- використовуючи закони Фарадея, вихід речовини за струмом, рівняння Тафеля, розраховувати маси речовин, що виділяються на різних електродах;
- використовуючи закон діючих мас та порядок реакції, розраховувати швидкість та константу швидкості простих реакцій для з’ясування їх механізму;
- використовуючи теорію активних зіткнень та формулу Арреніуса, розраховувати енергію активації, декадний температурний коефіцієнт та константу швидкості при різній температурі для з’ясування механізму хімічної реакції;

- на основі експериментальних досліджень, особливостей перебігу хімічних реакцій, кінетичних теорій класифікувати хімічні реакції та з'ясування їх механізм;
- на основі експериментальних досліджень, особливостей перебігу каталітичних реакцій, теорій каталізу класифікувати їх, з'ясовувати механізм та можливість використання у промисловості;
- на основі особливостей колоїдних систем одержувати колоїдні розчини різними методами та вивчати їх особливості;
- використовуючи формулу Релея та оптичні властивості колоїдних розчинів, встановлювати форму, розміри колоїдних частинок та визначати їх концентрацію;
- на основі вивчення електричних властивостей колоїдних частинок, встановлювати їх будову з метою обґрунтування особливостей колоїдних розчинів;
- використовуючи теорію стійкості колоїдних розчинів, кінетику коагуляції, вивчати процес коагуляції та встановлювати залежність його від різних факторів;
- використовуючи теорію в'язкості, особливості структури дисперсних систем, експериментальні дані вивчати реологічні властивості з метою з'ясування природи тиксотропії, синерезису, драглеутворення у хімічних та фізіологічних процесах;
- на основі теорії розчинів високомолекулярних сполук вивчати особливості цих систем. визначати їх молекулярну масу з метою використання в лабораторній практиці, промисловості, біології;
- на основі особливостей емульсій одержувати та руйнувати ці системи, з'ясовувати їх практичне значення в промисловості, техніці, захисті навколишнього середовища;
- на основі особливостей грубодисперсних систем одержувати та руйнувати суспензії, з'ясовувати їх практичне значення в промисловості, техніці, захисту навколишнього середовища;
- використовуючи теорію мономолекулярної адсорбції Ленгмюра, рівняння Фрейндліха, рівняння полімолекулярної адсорбції, визначати основні характеристики, особливості адсорбції на межі "тверде тіло - газ" та "тверде тіло - розчин", застосовувати для хроматографічного методу аналізу;
- використовуючи рівняння Гіббса, визначати особливості поверхневої активності та адсорбції на межі "розчин - газ";
- характеризувати роль фізичної та колоїдної хімії у розв'язанні практичних проблем (застосування систем в певних галузях промисловості, охорони навколишнього середовища тощо).

1.1. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми у студента мають бути сформовані такі *компетентності*:

• **інтегральна:**

здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі середньої освіти, що передбачає застосування теорій та методів освітніх наук та природничих наук, фізики, хімії, біології і характеризується комплексністю та невизначеністю педагогічних умов організації освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти;

• **Загальні компетентності:**

ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК2. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК3. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо. ЗК4.

Здатність працювати в команді.

ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.ЗК6. Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях.

ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК8. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК9. Здатність використовувати знання іноземної мови в освітній діяльностіЗК10. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

Предметні (спеціальні фахові)компетентності:

ФК1. 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.

ФК2. Володіння математичним апаратом природничих наук, фізики, хімії,біології.

ФК3. Здатність формувати в учнів предметні компетентності.

ФК4. Володіння основами цілепокладання, планування та проектування процесу навчання природничих наук, фізики, хімії, біології у закладах загальної середньої освіти.

ФК5. Здатність до організації і проведення освітнього процесу з природничих наук, фізики, хімії, біології у закладах загальної середньої освіти.

ФК6. Здатність здійснювати об'єктивний контроль і оцінювання рівня навчальних досягнень учнів з природничих наук, фізики, хімії, біології. ФК8. Здатність до рефлексії та самоорганізації професійної діяльності.

ФК9. Забезпечення охорони життя і здоров'я учнів в освітньому процесі та позаурочній діяльності.

ФК11. 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.

ФК12. 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.

1.2. Програмними результатами навчання є:

ПРН31. 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

ПРН32. 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.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Електрохімія

Тема 1. Властивості розчинів електролітів. Електрична провідність розчинів електролітів Теорія електролітичної дисоціації Арреніуса. Міжйонна взаємодія у розчинах сильних електролітів. Ізотонічний коефіцієнт. Теорія Дебая – Гюккеля. Протолітична теорія кислот і основ. Іонна сила розчину. Коефіцієнт активності електроліту і його залежність від іонної сили розчину. Питома електрична провідність. Молярна електрична провідність, залежність її від розведення. Швидкість руху іонів і числа переносу. Закон Кольрауша. Кондуктометрія. Кондуктометричне титрування та його значення.

Тема 2. Електродні потенціали та електрорушійні сили Механізм виникнення електродного потенціалу. Рівняння Нернста. Класифікація електродів. Електроди першого та другого роду. Водневий електрод. Окислювально-відновні електроди. Складний електрод. Визначення іонного показника. Іонселективні електроди (ІСЕ), їх застосування. Класифікація гальванічних елементів. Оборотної та необоротні гальванічні елементи. Кола без переносу і з переносом. Концентраційні кола. Дифузійний потенціал.

Тема 3. Нерівноважні електродні процеси Електроліз. Поляризація. Перенапруга. Полярографія. Амперометричне титрування. Електросинтез. Анодне розчинення і пасивність металів. Корозія металів.

Змістовий модуль 2. Хімічна кінетика

Тема 4. Формальна кінетика. Прості реакції 1-го, 2-го, 3-го порядку Кінетика простих реакцій першого, другого та третього порядку. Молекулярність та порядок реакції. Інтегральні та диференціальні методи визначення порядку.

Тема 5. Основні теорії кінетики. Вплив температури на швидкість хімічної реакції Теорії активних зіткнень і перехідного стану. Залежність константи швидкості від температури. Рівняння Арреніуса. Методи розрахунку енергії активації та предекспоненціального множника.

Тема 6. Гомогенний, мікрогетерогенний та гетерогенний каталіз Механізми гомогенного каталізу. Особливості гетерогенного каталізу. Ферментативний каталіз.

Модуль 2

Змістовий модуль 3. Поверхневі явища. Адсорбція

Тема 7. 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 8. 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 9. Адсорбція на межі “тверде тіло - газ” Фізична адсорбція. Хімічна адсорбція. Капілярна конденсація.

Тема 10. Адсорбція на межі “розчин - газ” Поверхнево-активні і інактивні речовини. Адсорбція ПАР на межі “розчин - газ”. Ізотерми поверхневого натягу і адсорбції.

Тема 11. Адсорбція на межі “тверде тіло – розчин” Молекулярна адсорбція із розчинів. Адсорбція електролітів. Ліотропні ряди. Іоніти.

Модуль 3

Змістовий модуль 4. Властивості дисперсних систем

Тема 12. 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 13. Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем Броунівський рух. Дифузія. Осмотичний тиск.

Тема 14. Оптичні властивості колоїдних розчинів Оптичні властивості дисперсних систем. Оптичні методи дослідження. Ультрамیکроскопія, нефелометрія, турбідиметрія.

Тема 15. 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 16. Структурно-механічні властивості дисперсних систем Реологічні властивості коагуляційно-тиксотропних та конденсаційно-кристалізаційних структур. Реологічні криві. Явища тиксотропії, синерезису та реопексії. Механізм утворення гелю.

Модуль 4

Змістовий модуль 5. Окремі класи дисперсних систем.

Тема 17. Стійкість ліофобних золів Агрегативна та кінетична стійкість. Умови седиментаційної рівноваги. Седиментаційний аналіз. Фізична теорія агрегативної стійкості колоїдних систем. Енергетичний бар'єр, умови стійкості.

Тема 18. 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 19. Системи з газовим дисперсійним середовищем

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

Тема 20. 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 21. Колоїдні поверхнево-активні речовини Класифікація колоїдних ПАР. Причини міцело утворення. Критична концентрація міцело утворення. Будова міцел. Солюбілізація. Застосування колоїдних ПАР.

Змістовий модуль 6. 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.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	у сьогор	у тому числі					у сьогор	у тому числі				
		лк	п	лаб	с.р	ко нс		л	п	ла б	с.р	к о н с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1. Електрохімія. Хімічна кінетика												
Змістовий модуль 1. Електрохімія												
Тема 1. Властивості розчинів	6	1		1	4							

електролітів. Електрична провідність розчинів електролітів												
Тема 2. Електродні потенціали та електрорушійні сили.	6	1		1	4							
Тема 3. Нерівноважні електродні процеси	6			1	4	1						
Разом за змістовим модулем 1	18	2		3	12	1						
Змістовний модуль 2. Хімічна кінетика												
Тема 4. Формальна кінетика. Прості реакції 1-го, 2-го, 3-го порядку.	6	1		2	3							
Тема 5. Основні теорії кінетики. Вплив температури на швидкість хімічної реакції	6	1		2	3							
Тема 6. Гомогенний, мікрогетеро-генний та гетерогенний каталіз.	6				5	1						
Разом за змістовним модулем 2	18	2		4	11	1						
Усього годин	36	4		7	23	2						
Модуль 2. Поверхневі явища. Адсорбція												
Змістовий модуль 3. Поверхневі явища. Адсорбція												
Тема 7. Поверхневі явища	8	1		2	5							
Тема 8. Адсорбція. Рівняння адсорбції	7	1		2	4							
Тема 9. Адсорбція на межі "тверде тіло - газ"	6			1	5							
Тема 10. Адсорбція на межі "розчин - газ"	6	1		1	4							
Тема 11. Адсорбція на межі "тверде тіло - розчин"	7	1		1	5							
Разом за змістовним модулем 3	34	4		7	23							
Усього годин	34	4		7	23							
Модуль 3. Властивості дисперсних систем												
Змістовий модуль 4. Властивості дисперсних систем												
Тема 12. Методи одержання та особливості дисперсних	4				4							

систем												
Тема 13. Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем	7	1		1	5							
Тема 14. Оптичні властивості колоїдних розчинів	8	1		2	5							
Тема 15. Електричні властивості колоїдних розчинів	7	2		1	4							
Тема 16. Структурно-механічні властивості дисперсних систем	7			2	5							
Разом за змістовим модулем 4	33	4		6	23							
Усього годин	33	4		6	23							
Модуль 4. Окремі класи дисперсних систем												
Змістовий модуль 5. Системи з рідким і газовим дисперсійним середовищем												
Тема 17. Стійкість ліофобних золів	8	1		2	5							
Тема 18. Коагуляція ліофобних золів	9	2		2	5							
Тема 19. Системи з газовим дисперсійним середовищем	8	1		2	5							
Тема 20. Системи з рідким дисперсійним середовищем	8	1		2	5							
Тема 21. Колоїдні поверхнево-активні речовини	8	1		2	5							
Разом за змістовим модулем 5	41	6		10	25							
Змістовий модуль 6. Високомолекулярні сполуки												
Тема 22. Класифікація, методи отримання високомолекулярних сполук	9	2		2	5							
Тема 23. Розчини високомолекулярних сполук.	10	2		2	6							
Разом за змістовим модулем 6	19	4		4	11							
Разом за 4 модулем	60	10		14	36							
Усього годин	165	22		34	105	4						

5. Теми лекцій

Тема	год
Тема 1. Властивості розчинів електролітів. Електрична провідність розчинів електролітів	1
Тема 2. Електродні потенціали та електрорушійні сили.	1
Тема 4. Формальна кінетика. Прості реакції 1-го, 2-го, 3-го порядку.	1
Тема 5. Основні теорії кінетики. Вплив температури на швидкість хімічної реакції	1
Тема 7. Поверхневі явища	1
Тема 8. Адсорбція. Рівняння адсорбції	1
Тема 10. Адсорбція на межі “розчин - газ”	1
Тема 11. Адсорбція на межі “тверде тіло - розчин”	1
Тема 13. Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем	1
Тема 14. Оптичні властивості колоїдних розчинів	1
Тема 15. Електричні властивості колоїдних розчинів	2
Тема 17. Стійкість ліофобних золів	1
Тема 18. Коагуляція ліофобних золів	2
Тема 19. Системи з газовим дисперсійним середовищем	1
Тема 20. Системи з рідким дисперсійним середовищем	1
Тема 21. Колоїдні поверхнево-активні речовини	1
Тема 22. Класифікація, методи отримання високомолекулярних сполук	2
Тема 23. Розчини високомолекулярних сполук.	2
Всього	22

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва тем	Кількість годин
1	Властивості розчинів електролітів. Електрична провідність розчинів електролітів. Бліц-опитування. Тестова перевірка знань. Розв'язок розрахункових задач. Лабораторна робота „Визначення електричної провідності розчинів різної концентрації, константи дисоціації, коефіцієнта електричної провідності”.	1
2	Електродні потенціали та електрорушійні сили. Бліц-опитування. Тестова перевірка знань. Розв'язок розрахункових задач. Лабораторна робота «Потенціометричне кислотно-основне титрування»	1
3	Нерівноважні електродні процеси. Контрольна робота. Лабораторна робота „Електроліз розчинів”.	1
4	Формальна кінетика. Прості реакції 1-го, 2-го, 3-го порядку. Бліц-опитування. Хімічний диктант. Розв'язок розрахункових задач. Лабораторна робота „Кінетика хімічних реакцій в розчині. Газометричний метод визначення швидкості розкладу Гідроген пероксиду в присутності каталізатора”.	2
5	Тема 5. Основні теорії кінетики. Вплив температури на швидкість хімічної реакції Основні теорії кінетики. Вплив температури на швидкість хімічної реакції. Бліц-опитування. Тестова перевірка знань. Розв'язок розрахункових задач. Контрольна робота.	2
6	Поверхневі явища. Бліц-опитування. Лабораторна робота „Визначення поверхневого натягу за методом відриву краплі”. Розв'язок розрахункових задач. Лабораторна робота „Визначення залежності поверхневого натягу від концентрації водних розчинів поверхнево-активних речовин”.	1
7	Адсорбція. Рівняння адсорбції. Бліц-опитування. Хімічний диктант. Лабораторна робота „Розділення пігментів хлорофілу	2

	методом адсорбційної хроматографії”. Розв’язок розрахункових задач.	
8	Адсорбція на межі “тверде тіло - газ” Бліц-опитування. Тестова перевірка знань. Лабораторна робота „Визначення крайового кута змочування листків рослин водою та водними розчинами ПАР”. Розв’язок розрахункових задач.	2
9	Адсорбція на межі “розчин - газ”. Бліц-опитування. Лабораторна робота „Приготування пін і оцінка їх стійкості”. Контрольна робота.	1
10	Адсорбція на межі “тверде тіло - розчин”. Лабораторна робота „Вивчення адсорбції оцтової кислоти на активованому вугіллі”. Модульна контрольна робота.	1
11	Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем. Бліц-опитування. Хімічний диктант. Лабораторна робота „Використання ефекту Фарадея-Тіндала для класифікації дисперсних систем”. Лабораторна робота „Визначення критичної концентрації міцелоутворення розчинів ПАР”. Розв’язок розрахункових задач.	1
12	Оптичні властивості колоїдних розчинів. Бліц-опитування. Тестова перевірка знань. Лабораторна робота „Дослідження зон коагуляції за допомогою фотоелектроколориметра”. Розв’язок розрахункових задач.	2
13	Електричні властивості колоїдних розчинів. Бліц-опитування. Лабораторна робота „Захисна дія ВМС”. Розв’язок розрахункових задач. Контрольна робота.	1
14	Структурно-механічні властивості дисперсних систем. Лабораторна робота „В’язкість колоїдних розчинів”. Розв’язок розрахункових задач. Модульна контрольна робота.	2
15	Стійкість ліофобних золів. Бліц-опитування. Розв’язок розрахункових задач. Лабораторна робота „Характеристика агрегативної стійкості суспензій за кінетикою їх седиментації”.	2
16	Коагуляція ліофобних золів.	2

	Бліц-опитування. Розв'язок розрахункових задач. Лабораторна робота „Визначення порогу коагуляції і перевірка правила Шульце-Гарді”.	
17	Системи з газовим дисперсійним середовищем Бліц-опитування. Тестова перевірка знань. Лабораторна робота «Дослідження стійкості пін»	2
18	Системи з рідким дисперсійним середовищем. Хімічний диктант. Розв'язок розрахункових задач. Лабораторна робота „Вивчення взаємної коагуляції золей”.	2
19	Колоїдні поверхнево-активні речовини. Тестова перевірка знань. Бліц-опитування. Розв'язок розрахункових задач. Контрольна робота	2
20	Класифікація, методи отримання високомолекулярних сполук Тестова перевірка знань. Бліц-опитування. Розв'язок розрахункових задач. Лабораторна робота „Дослідження швидкості набухання”.	2
21	Розчини високомолекулярних сполук. Тестова перевірка знань. Бліц-опитування. Розв'язок розрахункових задач. Лабораторна робота „Визначення ізоелектричної точки желатину в іскозиметричним методом”. Модульна контрольна робота.	2
Всього		34

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Властивості розчинів електролітів. Електрична провідність розчинів електролітів. Основні положення теорії електролітичної дисоціації. Протолітична теорія кислот і основ. Кількісна теорія впливу розчинників на силу електролітів Ізмайлова. Особливості розчинів сильних електролітів. Теорія Дебая-Гюккеля. Протолітична теорія кислот і основ. Апротонна теорія кислот і основ. Фізико-хімічна характеристика розчинів електролітів і ізотонічний коефіцієнт, ступінь дисоціації. Визначення фізико-хімічних характеристик розчинів електролітів методом вимірювання електропровідності.	4
2	Електродні потенціали та електрорушійні сили.	4

	Термодинамічний вираз для рівноважного електродного потенціалу. Особливості будови електродів першого роду, другого роду, окислювально-відновних та іоноселективних електродів. Потенціометрія.	
3	Нерівноважні електродні процеси. Визначення термодинамічних характеристик реакцій. Потенціометричне титрування та його значення. Визначення константи дисоціації методом потенціометричного титрування. Потенціал виділення іонів і перенапруга.	4
4	Формальна кінетика. Прості реакції 1-го, 2-го, 3-го порядку. Використання інтегральних та диференціальних методів для визначення порядку реакції. Методи розрахунку енергії активації та перед експоненціального множника.	3
5	Основні теорії кінетики. Вплив температури на швидкість хімічної реакції. Методи розрахунку енергії активації та передекспоненціального множника. Основні теорії кінетики. Вплив температури на швидкість хімічної реакції.	3
6	Гомогенний, мікрогетерогенний та гетерогенний каталіз. Специфічний кислотно-основний каталіз (каталіз іонами гідроксонію і гідроксилу). Загальний кислотно-основний каталіз (каталізатори – кислоти і основи Бренстеда). Електрофільно-нуклеофільний каталіз (каталізатори – кислоти і основи Льюїса). Особливості ферментативного каталізу.	5
7	Поверхневі явища. Ізотерми поверхневого натягу. Поверхнева активність. Практичне використання когезії, адгезії, змочування.	5
8	Адсорбція. Рівняння адсорбції. Фізична та хімічна адсорбції. Ізотерми адсорбції. Поверхнево активні, неактивні та інактивні речовини. Визначення константи адсорбційної рівноваги.	4
9.	Адсорбція на межі “тверде тіло - газ” Рівняння Леннарда-Джонса. Теплота адсорбції. Особливості адсорбційно-десорбційної рівноваги.	5
10	Адсорбція на межі “розчин - газ”. Залежність поверхневого натягу від концентрації	4

	водних розчинів ПАР. Практичне застосування правила Дюкло-Траубе.	
11	Адсорбція на межі “тверде тіло - розчин”. Практичне застосування правила Ребіндера. Особливості вибіркової адсорбції іонів. Ізотерми обмінної адсорбції.	5
12	Методи одержання та особливості дисперсних систем. Характеристика диспергаційних та конденсаційних методів одержання дисперсних систем. Пептизація. Особливості очистки дисперсних систем методами діалізу, електродіалізу, ультрафільтрації.	4
13	Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем. Особливості осмотичного тиску ліозолів. Седиментаційно-дифузійна рівновага. Седиментаційний аналіз моно- та полідисперсної системи.	5
14	Оптичні властивості колоїдних розчинів. Особливості використання ультрамікроскопії, нефелометрії, турбідиметрії для дослідження оптичних властивостей дисперсних систем.	5
15	Електричні властивості колоїдних розчинів. Будова подвійного електричного шару за теорією Гельмгольца, теорією Гуї-Чепмена. Визначення ζ - потенціалу електрофоретичним методом, електроосмотичним методом.	4
16	Структурно-механічні властивості дисперсних систем. Відмінність реологічних властивостей вільно- і зв'язнодисперсних систем. Визначення пластичної в'язкості. Дилатантні системи.	5
17	Стійкість ліофобних золів. Види стійкості колоїдних систем. Фактори, які впливають на стійкість.	5
18	Коагуляція ліофобних золів. Причини коагуляції. Кінетика коагуляції. Розклинюючий тиск. Механізми нейтралізаційної та концентраційної коагуляції. Взаємна коагуляцію колоїдів.	5
19	Системи з газовим дисперсійним середовищем. Аерозолі. Утворення, властивості, стійкість та руйнування аерозолів. Порошки. Особливості одержання.	5
20	Системи з рідким дисперсійним середовищем.	5

	Піни. Механізм дії піноутворювачів. Стійкість піни. Піногасники. Одержання суспензій. Седиментаційна стійкість суспензій. Стабілізація суспензії. Паста.	
21	Колоїдні поверхнево-активні речовини. Природа і механізм дії емульгаторів (мила, неіоногенні ПАВ, порошки). Методи добування. Механізм миючої дії. Екологічні аспекти використання ПАВ.	5
22	Класифікація, методи отримання та деякі властивості ВМС. Специфічні властивості. Осадження і висолування ВМС, денатурація білка. Електричний заряд ВМС і їх розчинність.	5
23	Розчини високомолекулярних сполук. Розчини ВМС. Розчинення і набухання полімерів. Осмотичний тиск розчинів ВМС. В'язкість розчинів полімерів. Агрегативна стійкість розчинів ВМС. Поліелектроліти. Коацервація.	6
Разом		105 год.

7. Індивідуальні завдання (програмою не передбачено)

8. Методи навчання

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності за джерелом передачі навчальної інформації

1. словесні (лекція, індуктивна та дедуктивна бесіда);
2. наочні (ілюстрація, демонстрація);
3. практичні (лабораторні роботи, мультимедійна презентація).

За логікою передачі та сприймання навчальної інформації

1. індуктивні;
2. дедуктивні.

За ступенем самостійного мислення студентів у процесі оволодіння знаннями, формуванням умінь і навичок

1. творчі, проблемно-пошукові;
2. репродуктивні.

За ступенем керівництва навчальною роботою

1. навчальна робота під керівництвом викладача - самостійна робота в аудиторії (складання завдань, порівняльних таблиць);
2. самостійна робота студентів поза контролем викладача - самостійна робота вдома.

Методи стимулювання й мотивації навчально-пізнавальної діяльності

Методи стимулювання інтересу до навчання

1. створення ситуації інтересу при викладанні того чи іншого матеріалу (використання пізнавальних ігор, цікавих пригод, перегляд навчальних телепередач, кінофільмів);
2. пізнавальні ігри (конкурси, вікторини тощо) ;

3. навчальні дискусії;
4. аналіз життєвих ситуацій.

Методи стимулювання обов'язку й відповідальності

1. роз'яснення мети навчального предмета;
2. вимоги до вивчення предмета;
3. заохочення та покарання в навчанні.

Методи контролю (самоконтролю, взаємоконтролю), корекції (самокорекції, взаємокорекції) за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності.

Бінарні, інтегровані (універсальні) методи.

9. Методи контролю

1. Усне бліц-опитування.
2. Хімічний диктант.
3. Тестові завдання.
4. Контрольна робота з розв'язку розрахункових задач.
5. Захист лабораторної роботи.
6. Модульна контрольна робота.
7. Підготовка мультимедійної презентації.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання та самостійна робота															Залік	Сума
Модуль 1					Модуль 2					Модуль 3						100
T1-T2	T3-T4	T5-T6	МКР	РАЗОМ	T7-T8	T9-T10	T11-T12	МКР	РАЗОМ	T12-T13	T14-T15	T16	МКР	РАЗОМ		
10	5	5	10	30	10	10	5	10	35	10	10	5	10	35	100	

Поточне оцінювання та самостійна робота											ВСЬОГО	ЕКЗАМЕН	СУМА
Змістовий модуль 1							Змістовий модуль 2						
T17	T18	T19	T20	T21	МКР	РАЗОМ	T22	T23	МКР	РАЗОМ			
6	6	6	6	6	10	40	5	5	10	20	60	40	100

T1, T2, ... T23 – теми змістовних модулів.

Примітка: Оцінювання проводиться за видами навчальної діяльності: К – колоквіум з теоретичного лекційного матеріалу; СР – захист самостійно вивченого теоретичного матеріалу; МКР – модульна контрольна робота; ДЗ – виконання і захист домашніх задач; ІДЗ – виконання і захист індивідуальних завдань.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно
60-63	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

Лекційний курс

опорний конспект лекцій;
 навчально-методичні посібники (додаток) ;
 методичне забезпечення самостійної роботи ;
 пакет ІДЗ;
 дидактичні матеріали до кожної теми;
 система діагностики засвоєння навчального матеріалу.

Лабораторні заняття

практикум з фізичної та колоїдної хімії;
 методичне забезпечення самостійної роботи;
 система діагностики.

Самостійна робота студентів

методичні посібники та рекомендації з певних тем (додаток);
 система діагностики.

Реферати

методичні рекомендації до виконання, критерії оцінювання.

12. ЛІТЕРАТУРА

1. Бalezин 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. Щукин 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. Хмельницкий Р.А. Физическая и коллоидная химия, М.: Высшая школа, 1988. - 400с.

14. 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. фар- мац. навч. закл. (фармац. ф-тів) IV рівня акредитації / В.І. Кабач- ний, Л.Д. Грицан, Т.О. Томаровська та ін. ; за заг. ред. В.І. Кабачно- го. — 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
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
4. Електронна база бібліотеки НУБіП України.

