

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**Центральноукраїнський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка**

**ПРОГРАМА
навчальної дисципліни**

ФІЗИЧНА І КОЛОЇДНА ХІМІЯ

(назва навчальної дисципліни)

підготовки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

(назва рівня вищої освіти)

спеціальність 014.15 Середня освіта (Природничі науки)

(шифр і назва спеціальності)

освітня програма 014 «Середня освіта (Природничі науки)»

(назва)

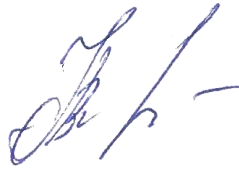
(шифр за ОПП ПП 2.28.1)

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Форостовська Тетяна Олександрівна, к.п.н., викладач кафедри природничих наук та методик їхнього навчання, Терещенко О.В., к.х.н., доцент, доцент кафедри природничих наук та методик їхнього навчання
(ПІБ, наукові ступені, вчені звання)

Програму схвалено на засіданні кафедри природничих наук та методик їхнього навчання

Протокол №1 від «27» серпня 2021 року

Завідувач кафедри Подопрігора Н.В.



ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «ФІЗИЧНА І КОЛОЇДНА ХІМІЯ» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

(назва рівня вищої освіти)

спеціальності 014.15 Середня освіта (Природничі науки)

назва освітньо-професійної програми 014 «Середня освіта (Природничі науки)»

Предметом вивчення навчальної дисципліни є вивчення

взаємозв'язку хімічних процесів та фізичних явищ, які їх супроводжують, установлення закономірностей між хімічним складом, будовою речовин та їх властивостями, досліджень механізмів та швидкості хімічних реакцій, в залежності від умов їх перебігу, а також вивчення властивостей гетерогенних високодисперсних систем і процесів, що в них перебігають.

Міждисциплінарні зв'язки: загальна та неорганічна хімія, аналітична хімія, органічна хімія, фізико-хімічні методи дослідження, вища математика, загальна фізика.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових частин:

1. Фізична хімія
2. Колоїдна хімія

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Фізична та колоїдна хімія» є сприяння 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 природничих наук. 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.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Фізична та колоїдна хімія» є

- 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-Клапейрона 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 реакції, 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).

1.3. 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 діяльності

ЗК10. 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.

1.4. 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.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться **240 години 8 кредитів ЄКТС**.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Розділ 1. Фізична хімія

Модуль 1

Змістовий модуль 1 Хімічна термодинаміка

Тема 1. Перший закон термодинаміки

Основні поняття, функції процесу та функції стану системи. Теплота і робота, внутрішня енергія. Розрахунок роботи в термодинамічних процесах. Перший закон термодинаміки, його застосування до різних процесів.

Тема 2. Термохімія

Ізобарний та ізохорний тепловий ефект. Теплоти утворення та згорання речовин. Закон Гесса та висновки з нього. Теплота розчинення, нейтралізації. Залежність ентальпії реакції від температури. Рівняння Кірхгофа. Практичне використання законів термохімії. Теплові ефекти у біохімічних реакціях.

Тема 3. Другий закон термодинаміки

Статистичний характер другого закону термодинаміки. Зміна ентропії в різних процесах. Зміна ентропії як критерій напрямку самодовільних процесів в ізольованих системах.

Тема 4. Третій закон термодинаміки

Характеристичні функції та термодинамічні потенціали. Критерій напрямку самодовільних процесів. Рівняння Гіббса-Гельмгольца.

Тема 5. Термодинаміка хімічної рівноваги

Хімічний потенціал. Закон діяння мас. Константа рівноваги. Рівняння ізотерми хімічної реакції Вант-Гоффа та його аналіз. Залежність константи рівноваги від температури і тиску. Рівняння ізохори та ізобари.

Модуль 2

Змістовний модуль 2. Фазові рівноваги

Тема 6. Правило фаз Гіббса

Основні поняття і визначення. Правило фаз Гіббса.

Тема 7. Однокомпонентні системи

Діаграми стану однокомпонентних систем. Фазові перетворення. Рівняння Клапейрона-Клаузіуса та його практичне застосування.

Тема 8. Двокомпонентні системи

Діаграми стану двокомпонентної системи. Фізико-хімічний аналіз. Термічний аналіз, його застосування. Побудова та аналіз діаграм плавкості. Практичне застосування діаграм плавкості.

Тема 9. Трикомпонентні системи

Розподіл речовини між двома фазами. Екстракція.

Змістовний модуль 3. Розчини

Тема 10. Загальні властивості молекулярних розчинів. Реальні розчини

Ідеальні та реальні розчини. Закон Рауля, відхилення від нього в реальних розчинах. Активність та способи її визначення. Кріоскопія і ебуліоскопія. Осмос, осмотичний тиск. Осмометрія.

Тема 11. Реальні розчини Відхилення від закону Рауля в реальних розчинах. Закони Коновалова. Фракційна перегонка. Аналіз діаграм взаємної розчинності рідин.

Модуль 3

Змістовний модуль 4. Електрохімія

Тема 12. 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 13. 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 14. Нерівноважні електродні процеси

Електроліз. Поляризація. Перенапруга. Полярографія. Амперометричне титрування. Електросинтез. Анодне розчинення і пасивність металів. Корозія металів.

Змістовний модуль 5. Хімічна кінетика

Тема 15. 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 16. 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 17. Гомогенний, мікрогетерогенний та гетерогенний каталіз

Механізми гомогенного каталізу. Особливості гетерогенного каталізу. Ферментативний каталіз.

Розділ 2. Колоїдна хімія

Модуль 3

Змістовний модуль 5. Поверхневі явища. Адсорбція

Тема 13. 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 14. 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 15. Адсорбція на межі "тверде тіло - газ"

Фізична адсорбція. Хімічна адсорбція. Капілярна конденсація.

Тема 16. Адсорбція на межі "розчин - газ"

Поверхнево-активні і інактивні речовини. Адсорбція ПАВ на межі "розчин - газ". Ізотерми поверхневого натягу і адсорбції.

Тема 17. Адсорбція на межі "тверде тіло – розчин"

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

Модуль 4

Змістовий модуль 6. Властивості дисперсних систем

Тема 18. 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 19. Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем

Броунівський рух. Дифузія. Осмотичний тиск.

Тема 20. Оптичні властивості колоїдних розчинів

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

Тема 21. 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 22. Структурно-механічні властивості дисперсних систем

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

Модуль 5

Змістовий модуль 7. Окремі класи дисперсних систем.

Тема 23. Стійкість ліофобних золів

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

Тема 24. 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 25. Системи з газовим дисперсійним середовищем

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

Тема 26. 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 27. Колоїдні поверхнево-активні речовини

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

Змістовий модуль 8. Високомолекулярні речовини та їх розчини.

Тема 28. Класифікація, методи отримання високомолекулярних сполук
Класифікація, методи отримання та деякі властивості ВМС. Специфічні властивості. Осадження і висолування ВМС, денатурація білка. Електричний заряд ВМС і їх розчинність.

Тема 29. Розчини високомолекулярних сполук.

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

3. Рекомендована література

1. Балезин С.А., Ерофеев Б.З., Подобаваев 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:
6. Видавництво Львівської політехніки, 2014. – 156 с.
7. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. - М.: Химия, 1975. - 512 с.
8. Добычин Д.П. Физическая и коллоидная химия, М.: Просвещение, 1986. - 398с.
9. Короткова І.В., Маренич М.М. Фізична і колоїдна хімія. – Полтава: Полтавський літератор, 2018.- 224 с.
- 10.Костржицький А.І., Тіщенко В.М., Калінков О.Ю., Берегова О.М. Фізична і колоїдна хімія. – К: Центр учбової літератури, 2008.- 495 с.
- 11.Стрельцов О. А. Фізична і колоїдна хімія. - Львів: Ліга-Прес, 2002. - 456с.
- 12.Фізична і колоїдна хімія/ За ред. В.І.Кабачного, – Харків: Прапор, 1999. –368с.
- 13.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.
14. 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.
15. Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии. - Л.: Химия, 1995. -385 с.
- 16.Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии.- М.: Химия, 1989. - 462 с.
- 17.Шелудко А. Коллоидная химия. - М.:Мир,1984.- 320 с.
- 18.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.

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. Мєнафова 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. <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>
Електронна бібліотека з хімії (Журнали, бази даних, книги, підручники та ін.)
5. <http://www.chem.msu.ru/rus/vmgu/>
Повнотекстова електронна версія журналу —Вестник Московского университета. Серія -Хімія». Архів з 1998 р.
6. <http://www.abc.chemistry.bsu.by/current/10.htm>
Сайт надає безкоштовний доступ до повнотекстових журналів з хімії.
7. <http://chem.sis.nlm.nih.gov/chemidplus/>
Бази даних містять інформацію з 350 000 хімічних сполук, 56 000 з яких — із структурним зображенням (англ.).
8. www.chemistry.narod.ru
Світ хімії. Програми, статті, таблиці, дослід, винаходи.
9. www.openj-gate.com
Відкритий доступ до більш, ніж 3000 журналів з хімії (англ.)

10. <http://chemistry-chemists.com>
11. <http://himik.nmu.org.ua/ua/>
12. <http://fit.nmu.org.ua/ua/>

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання

З дисципліни «Фізична і колоїдна хімія» передбачена у 6 і 7 семестрі - заліки, у 8 семестрі – екзамен.

5. Засоби діагностики успішності навчання

Поточний контроль вивчення навчальної дисципліни «Фізична і колоїдна хімія» здійснюється за допомогою контрольних опитувань або шляхом аудиторного тестового контролю з теоретичних питань, написання модульних контрольних робіт (колоквіумів), контрольних робіт, виконання індивідуальних домашніх завдань, завдань самостійної роботи а також за результатами практичного виконання і захисту лабораторних робіт.

Засоби діагностики успішності навчання: комплекти завдань для контрольних робіт; комплекти завдань для розрахункових індивідуальних домашніх завдань; завдання для теоретичного захисту лабораторних робіт; екзаменаційні білети; база тестів для проведення контрольних опитувань, іспитів та контрольних замірів знань.

Примітки:

1. Програма навчальної дисципліни визначає місце і значення навчальної дисципліни, її загальний зміст та вимоги до знань і вмінь. Програма вибіркової навчальної дисципліни розробляється закладом вищої освіти.
2. Програма навчальної дисципліни розробляється на основі освітньо-професійної програми.
3. Форма призначена для складання робочої програми навчальної дисципліни.