

СИЛАБУС
навчальної дисципліни
«Фізична І колоїдна хімія»

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Код і найменування спеціальності, тип і назва освітньої програми	206 Садово-паркове господарство ОПП Садово-паркове господарство
Статус навчальної дисципліни	обов'язкова
Курс, семестр	Курс 1, семестр 2
Трудовісткість	загальна кількість годин – 120 год.; кількість кредитів – 4,0
Мова(и) викладання	державна
ННІ / факультет, кафедра	Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології, кафедра біотехнології та хімії
Контактні дані розробника	Викладач: Короткова Ірина Валентинівна, к. х. н., доцент, професор кафедри біотехнології та хімії Контакти: ауд. (навчальний корпус № 1) e-mail: iryna.korotkova@pdau.edu.ua тел. +380507023858, сторінка викладача https://www.pdaa.edu.ua/people/korotkova-iryna-valentynivna
Мета вивчення навчальної дисципліни	формування уявлень про теоретичні та прикладні основи фізичної та колоїдної хімії, що будується на законах хімічної термодинаміки, кінетики та каталізу, вченні про будову речовини та природу розчинів, а також встановлення причинно-наслідкових зв'язків між фізичними процесами та хімічними явищами, що їх супроводжують, властивостями, структурою і складом речовин. Вивчення фізичної та колоїдної хімії передбачає з'ясування механізму хімічних процесів, що відбуваються в природі та навколишньому середовищі, набуття майбутніми фахівцями в галузі садово-паркового господарства теоретичних знань основних закономірностей, які визначають напрямки хімічних процесів, їх швидкість, вплив різних чинників на хімічну і фазову рівновагу; формування навичок застосування фізико-хімічних методів досліджень для вирішення основних задач галузі.
Компетентності	Загальні: ЗК 6. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК 7. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК 9. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. Фахові:

	ФК 1. Здатність застосовувати знання зі спеціалізованих підрозділів науки (екології, ботаніки, дендрології, фізіології рослин, генетики та селекції декоративних рослин, ґрунтознавства міських екосистем, агротехніки вирощування декоративних рослин, проектування, формування та експлуатації компонентів садово-паркових об'єктів, захисту декоративних рослин від шкідників та хвороб, механізації садово-паркових робіт тощо). ФК 6. Здатність оцінювати, інтерпретувати та синтезувати теоретичну інформацію і практичні, виробничі й дослідні дані у галузі садово-паркового господарства.
Результати навчання	ПРН 5. Володіти на операційному рівні методами спостереження, опису, ідентифікації, класифікації, культивування декоративних рослин та рослинних садово-паркових угруповань, підтримання їх декоративності, стійкості і стабільності в умовах комплексної зеленої зони міста ПРН 9. Проектувати та організовувати заходи із вирощування садивного матеріалу декоративних деревних рослин відкритого і закритого ґрунту та формувати об'єкти садово-паркового господарства відповідно до сучасних наукових методик і вимог замовника. ПРН 15. Організувати результативні та безпечні умови праці.
Методи навчання	1.словесні методи: лекція, пояснення, інструктаж. 2.практичні методи: лабораторні роботи, робота з навчально-методичною літературою: конспектування, самостійна робота. 3.комп'ютерні і мультимедійні методи: використання мультимедійних презентацій, комп'ютерне тестування, відеоконтент з теми лабораторних робіт.
Програма навчальної дисципліни	Тема 1. Будова речовини. Агрегатні стани речовини. Види агрегатних станів речовини: газоподібний, рідкий, твердий. Плазма. Газоподібний стан. Закони ідеальних газів. Рівняння Клапейрона-Менделєєва. Реальні гази, рівняння Ван-дер-Ваальса. Твердий стан. Типи кристалічних ґраток. Аморфний стан. Тема 2. Хімічна термодинаміка і термохімія. Предмет хімічної термодинаміки, її особливості та значення для фізичної і колоїдної хімії. Параметри стану. Функції стану. Перший закон термодинаміки. Внутрішня енергія. Ентальпія. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Третій закон термодинаміки. Рівняння Гіббса-Гельмгольца. Енергія Гіббса. Енергія Гельмгольца (вільна енергія) та напрямки хімічних реакцій. Термохімія як наука. Тепловий ефект реакції. Закони термохімії (Лавуаз'є-Лапласа, Гесса), наслідки з закону

Гесса. Вимірювання теплоти реакції. Теплота згоряння, утворення, розчинення, дисоціації, нейтралізації та стандартний стан речовини. Теплоємність. Температурна залежність теплового ефекту реакції.

Тема 3. Хімічна кінетика і каталіз. Предмет хімічної кінетики. Вплив різних факторів на швидкість реакції. Залежність швидкості процесів від концентрації речовин, що беруть участь у реакції. Закон діючих мас. Кінетична класифікація хімічних реакцій: молекулярність і порядок реакцій. Константа швидкості реакцій. Вплив температури на швидкість реакції. Правило Вант-Гоффа. Рівняння Арреніуса. Активний комплекс. Енергія активації. Визначення енергії активації. Загальна характеристика каталітичних процесів. Види каталізу. Основні властивості каталізаторів. Фактори, які впливають на каталіз. Класифікація каталітичних процесів. Гомогенний каталіз. Кислотно-основний каталіз. Автокаталіз. Гетерогенний каталіз. Теорії каталізу.

Тема 4. Властивості розчинів неелектролітів та електролітів. Буферні системи. Види розчинів, способи вираження їх концентрацій. Розбавлені розчини. Осмос. Закон Вант-Гоффа. Залежність тиску насиченої пари від температури над розчинником і над розчином. Закони Рауля. Зниження температури замерзання і підвищення температури кипіння розчинів залежно від їх концентрації (кріоскопія і ебуліоскопія). Визначення молекулярної маси розчиненої речовини і осмотичного тиску кріоскопічним і ебуліоскопічним методом. Значення осмосу в аграрній сфері. Відхилення властивостей реальних розчинів від законів Вант-Гоффа і Рауля. Ізотонічний коефіцієнт. Виникнення іонів у розчині. Теорія електролітичної дисоціації Арреніуса. Слабкі електроліти. Константа електролітичної дисоціації. Закон розбавлення Оствальда. Електролітична дисоціація води. Іонний добуток води. Водневий показник рН як спосіб вираження концентрації іонів водню. Розвиток теорії сильних електролітів у роботах Дебая і Хюккеля. Основні положення теорії сильних електролітів. Активність, коефіцієнт активності. Іонна сила розчинів. Визначення ступеня дисоціації розчинів слабких електролітів і осмотичного коефіцієнта розчинів сильних електролітів кріоскопічним методом. Буферні системи, їх склад і механізм дії. Розрахунок рН буферних систем. Буферна ємність, вплив концентрації компонентів буферного розчину на буферну ємність. Біологічне значення буферних систем.

Тема 5. Електропровідність розчинів електролітів.

Провідники першого і другого роду. Питома і молярна (еквівалентна) електропровідність, залежність від розбавлення. Співвідношення між молярною електропровідністю, іонною концентрацією і електролітичною рухливістю іонів. Закон незалежності руху іонів (закон Кольрауша). Визначення ступеня і константи електролітичної дисоціації слабких електролітів і коефіцієнта електропровідності сильних електролітів методом електропровідності. Кондуктометричне титрування.

Тема 6. Поверхневі явища. Сорбція. Поверхнева енергія. Способи зменшення вільної енергії системи. Сорбція. Сорбція газів і пари на твердих тілах. Види сорбції. Абсорбція. Фізична адсорбція, хемосорбція. Ізотерма фізичної адсорбції. Рівняння Фрейндліха. Адсорбція на межі "тверде тіло - рідина". Молекулярна (фізична) адсорбція з розчинів. Гідрофільні і гідрофобні поверхні. Змочування, його значення при дії пестицидів. Особливості і правила адсорбції сильних електролітів. Іонно-обмінна адсорбція. Рівняння Нікольського. Адсорбція на межі "розчин-газ". Поверхнево-активні і поверхнево-неактивні речовини. Рівняння Гіббса, правило Траубе.

Тема 7. Колоїдні системи, їх класифікація, способи добування та властивості колоїдних систем.

Виникнення, предмет і значення колоїдної хімії. Класифікація дисперсних систем. Дисперсна фаза і дисперсійне середовище. Колоїдний стан речовини. Загальні умови добування колоїдних систем. Конденсаційні методи. Дисперсійні методи. Пептизація. Методи очищення золів: діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, центрифугування. Молекулярно-кінетичні властивості колоїдних систем. Броунівський рух. Дифузія. Рівняння Ейнштейна. Осмотичний тиск. Оптичні властивості колоїдних систем. Розсіювання світла колоїдними системами. Явище Тиндала. Рівняння Релея. Опалесценція, дихроїзм. Нефелометрія. Ультрамікроскопія, електронна мікроскопія. Електричні властивості колоїдних систем. Виникнення і будова подвійного електричного шару на поверхні твердих тіл. Структура подвійного шару за Гельмгольцем, Гуї та Штерном. Термодинамічний і електрокінетичний потенціали. Електрокінетичні явища. Електрофорез і електроосмос. Методи визначення електрокінетичного потенціалу. Стійкість золів кінетична і агрегативна. Процес коагуляції. Коагуляція золів електролітами. Правило Шульца-Гарді. Поріг коагуляції сумішами

	електролітів. Синергізм, адитивність і антагонізм дії іонів при коагуляції. Взаємна коагуляція золів. Теорія коагуляції. Коагуляція і електрокінетичний потенціал. Кінетика коагуляції. Явище старіння золів. Захист колоїдних систем. Роль процесів коагуляції в утворенні ґрунтів. Тема 8. Властивості розчинів високомолекулярних сполук. Природа і специфічні особливості розчинів високомолекулярних сполук (ВМС). Подібність і відмінність між розчинами ВМС, колоїдними системами та істинними розчинами. Особливості розчинів ВМС: термодинамічна і агрегативна стійкість, самовільність утворення, оборотність. Набухання і розчинення ВМС. Види, ступінь і швидкість набухання. Розчини високомолекулярних електролітів. Властивості розчинів білків. В'язкість розчинів ВМС, залежність в'язкості від рН середовища. Ізоелектричний стан. Порушення стійкості розчинів ВМС. Висолювання, коацервація, розшарування.
Стратегія оцінювання результатів навчання	Форми поточного контролю: • розв'язування онлайн-тестів. • виконання лабораторних робіт та їх захист; • письмове виконання завдань самостійної роботи; Форма підсумкового контролю – залік.
Політика навчальної дисципліни	Порядок відвідування навчальних занять. Відвідування лекційних і лабораторних занять є обов'язковим. У разі відсутності здобувача вищої освіти на лабораторних заняттях з поважної причини (документальне підтвердження) надається право відпрацювати пропущене заняття у спосіб, визначений викладачем. У разі відсутності без поважних причин – здобувач вищої освіти не одержує бали за лабораторні заняття і позбавлений права на їхнє відпрацювання. Усі навчальні завдання, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни, мають бути виконані у встановлений термін. Перескладання поточного та підсумкового контролю відбуваються за наявності поважних причин з дозволу директорату. Академічна доброчесність. Політика дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти є складовою системи забезпечення Університетом якості освітньої діяльності та якості вищої освіти. Здобувач вищої освіти повинен дотримуватись вимог нормативних документів, які включають: Кодекс академічної доброчесності Полтавського державного аграрного університету, Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату в Полтавському державному

	аграрному університеті, Порядок перевірки текстових документів на наявність запозичень з інших документів. Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації. На здобувачів вищої освіти поширюється право про визнання результатів навчання, здобутих у неформальній/інформальній освіті. Зокрема визнання та перезарахування результатів навчання, здобутих у неформальній/інформальній освіті на різноманітних навчальних платформах за частиною освітнього компонента може здійснюватися до початку або впродовж семестру, в якому опановується освітній компонент, проте не пізніше, ніж за місяць до встановленої дати семестрового контролю. Особливості неформального/інформального навчання регламентовані Положенням про порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті, здобувачами вищої освіти Полтавського державного аграрного університету. Після завершення вивчення навчальної дисципліни кожен здобувач вищої освіти, за бажанням, може пройти опитування в особистому кабінеті АСУ ПДАУ щодо якості викладання навчальної дисципліни.
Передумови для вивчення навчальної дисципліни (за потреби)	Перелік навчальних дисциплін, які передують її вивченню відповідно до структурно-логічної схеми освітньо-професійної програми: неорганічна та органічна хімія.
Рекомендовані джерела інформації	Основні 1. Цветкова Л.Б. Фізична хімія. Львів: Магнолія, 2021. 416 с. 2. Кожухар В.Я. Фізична хімія : навчальний посібник / В.Я. Кожухар, І.І. Усатюк, В.В. Брем, Ю.М. Єпутатов. Одеса: ОП, 2021. 302 с. 3. Руднєва С.І., Сахненко М.Д., Некрасов О.П., Дженюк А.В., Фізична хімія. Ч.ІІ Термодинаміка та рівноваги: Навчальний посібник для студентів інженерно-хімічних спеціальностей. Харків: ФОП Панов А.М., 2023. 308 с 4. Брускова Д.-М.Я., Кущевська Н.Ф., Малишев В.В. Фізична та колоїдна хімія. Підручник. Київ, 2020. 530 с. 5. Фізична та колоїдна хімія / С.О. Самойленко, Н.О. Отрошко, О.Ф. Аксьонова, В.О. Добровольська. Світ книг, 2020. 340 с.

	Допоміжні 1. Фізична хімія: підручник / Л.С. Воловик, Є.І. Ковалевська, В.В. Манк та інш. К.: «ІНКОС», Центр навчальної літератури, 2007. 196 с. 2. Цветкова Л.Б. Колоїдна хімія: теорія і задачі: навч.посіб. Л.: Магнолія, 2016. 292 с. 3. Біофізична та колоїдна хімія/ А.С. Мороз, Л.П. Яворська, Д.Д. Луцевич та ін. Вінниця: НОВА КНИГА, 2007. 600 с. 4. Гомонай В.І. Фізична та колоїдна хімія. Вінниця: Нова книга, 2007. 496 с. 5. Волошинець В.А., Решетняк О.В. Фізична хімія: навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. 156 с. 6. Кузнєцов А.А, Авдєєнко А.П., Філенко А.І. Збірник задач з фізичної хімії. Краматорськ: ДДМА, 2007. 244 с. 7. Короткова І.В., Маренич М.М. Фізична і колоїдна хімія. Навчальний посібник. 2018. Полтава «Полтавський літератор», 2018 р. ISBN 978-966-192-089-6 12,8 ум. др. арк. 8. Єльцов С.В. Практикум з фізичної та колоїдної хімії: навчальний посібник для студентів нехімічних спеціальностей / С. В. Єльцов, Н. О. Водолазька. - 2-ге вид., виправл. і доповн. Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2018. 246 с. 9. Грабовська О.В., Ковалевська Є.І., Максимова І.М., Подобій О.В. Навчальний посібник. Фізична і колоїдна хімія. 2017. 327 с. ISBN978-966-612-196-0
Рік введення	2023
Реквізити затвердження	Затверджено на засіданні кафедри біотехнології та хімії, протокол від «01» вересня 2023 року № 1