

**Силабус навчальної дисципліни
«ОСНОВИ НАНОХІМІЇ»**

Галузь знань: 01 Освіта/ Педагогіка
 Спеціальність: 014.06 Середня освіта (Хімія)
 Освітня програма: Середня освіта (Хімія)
 Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)
 Курс:4
 Семестр: 8

Факультет	Природничої освіти та природокористування
Кафедра	Хімії та екології
Викладач(-і)	ПІБ: Кизим Олена Георгіївна Посада: доцент кафедри хімії та екології E-mail: kizim.elena63@gmail.com
Лінк на освітній контент дисципліни	https://dls.udpu.edu.ua/
Статус дисципліни	Навчальна дисципліна вибіркового компонента
Обсяг дисципліни, кредити ЄКТС / години	4/120
Обсяг дисципліни (години) та види занять	Денна форма: лекції (24 год.), лабораторні роботи (36 год.), самостійна робота (60 год.)
Політика дисципліни	Академічна доброчесність. Очікується, що здобувачі вищої освіти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлюючи наслідки її порушення, що визначається Кодексом академічної доброчесності Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. Відвідування занять. Відвідування занять є важливою складовою освітнього процесу. Очікується, що здобувачі вищої освіти відвідають всі лекції і лабораторні заняття курсу. Пропуски лабораторних занять відпрацьовуються в обов'язковому порядку. Здобувач вищої освіти зобов'язаний відпрацювати пропущене заняття упродовж двох тижнів з дня пропуску його. Креативна ініціатива здобувача вищої освіти. Здобувачі вищої освіти мають можливість за власною ініціативою підготувати доповіді до визначених робочою програмою тем лабораторних занять на основі пошуку та огляду наукових публікацій за заданою проблематикою дисципліни, поглибленому опрацюванні окремих лекційних тем або питань; при виконанні самостійно вибирають його тему та творчо підходять до вирішення.
Що будемо вивчати?	Нанохімія – дисципліна, яка знаходиться на перетині хімії, фізики та матеріалознавства тобто дозволяє розширити кругозір майбутніх науковців, набуття навиків з застосування знань отриманих раніше протягом навчання. В той же час дисципліна формує у студентів 2 критичне мислення, вміння аналізувати та інтерпретувати результати власних наукових досліджень.
Чому це треба вивчати?	Підготовка висококваліфікованих фахівців, здатних професійно застосовувати на практиці фундаментальні знання нанохімії, закономірностей, що лежать в основі процесів життєдіяльності людини.
Яких результатів можна досягнути?	Знати найважливіші технологічні поняття та визначення. Знати закономірності кристалічних ґраток. Знати методи хімічного та фізико-хімічного аналізу, синтезу хімічних речовин, у т.ч. лабораторні та промислові способи одержання важливих хімічних сполук. Бути здатним використовувати хімічний експеримент як засіб навчання та для дослідження хімічних явищ. Вміти на основі теоретичних знань вибирати, розраховувати розмар атомів або йонів та характер зв'язку між ними.
Як можна використати набуті знання та уміння?	Здатність синтезувати та досліджувати фізико-хімічні властивості харчових і біологічно активних добавок; Здатність створювати сучасні високоефективні наносистеми та наноматеріали, розробляти шляхи удосконалення їх електронних, оптичних та фізичних властивостей
Зміст дисципліни	Тема 1.1. Історія розвитку поняття «нано». Дисперсні ультрамікрогетерогенні системи та їх значення. Історія розвитку нанохімії. Ричард Фейнман – пророк нанотехнологічної революції. Машини творення Ею Дреклера. Принцип

	<p>невизначеності Гейзенберга і наномашини. Теплові коливання молекул і наномашин. Тема 1.2. Інструменти і методи наносвіту Скануючи та просвічувальна електронна мікроскопія. Скануючий зондовий мікроскоп. Оптичний пінцет. Зондова мікроскопія. Дифракційний метод. Розділ 2. Фізична хімія наносистем.</p> <p>Тема 2.1. Загальні властивості наносистем. Розмірний ефект в наносистемах. Вплив температури на форму та розмір часток. Взаємозв'язок розміру частинок з їх оптичними властивостями. Особливості електрохімічної поведінки нанорозмірних частинок. Вплив розміру часток на їх механічні властивості.</p> <p>Тема 2.2. Термодинаміка наносистем Термодинамічний аналіз нерівноважних процесів. Термодинаміка 2 d фазових переходів. Термодинаміка конденсації в аерозольних системах. Фазові переходи амфіфільних речовин і міцелоутворення.</p> <p>Тема 2.3. Фізико-хімічна еволюція наносистем. Особливості синтезу наночасток. Молекулярна і дисоціативна адсорбція на металевих поверхнях. Швидкість перетворення у наносистемах. Кріонанохімія. Розділ 3. Нуль та одновимірні наноб'єкти та 2d-наносистеми</p> <p>Тема 3.1. Нуль вимірні наноб'єкти. Квантові точки напівпровідників. Металеві квантові точки. Фулерени. Методи синтезу фулеренів. Структура та хімічні властивості. Фулеренові адукти. Області застосування фулеренів. Дендримери, методи синтезу. Структура та застосування. Нанопроволоки, одержання та міцність.</p> <p>Тема 3.2. Одно вимірні наноструктури. Вуглецеві нанотрубки. Полімерні нанотрубки. Напівпровідникові і металеві нанодропи. Оксидні одновимірні наноструктури.</p> <p>Тема 3.3. 2D - наносистеми. Шари Ленгмюра. Методика отримання плівок Ленгмюра-Блоджет. Дослідження структури плівок ПАР. Структура полімерів у ЛБ шарах. Методи одержання самоорганізованих шарів на твердій поверхні. Кінетика і механізм утворення самоорганізаційних шарів. Адсорбційне самовпорядкування низькомолекулярних сполук на твердій поверхні. Полімерні адсорбати на твердій поверхні. Вирощування кристалічних поверхневих шарів. Гомо- та гетеро епітаксія. Механізм росту епітаксialьних шарів. Епітаксія молекул органічних речовин.</p> <p>Розділ 4 Синтез наноструктурованих систем і композитів</p> <p>Тема 4.1. Методи отримання наносистем. Золь-гель і гель-золь синтез діоксиду титану. Золь-гель матричний синтез органічних нанокристалів. Електрохімічне осадження наноструктурованих плівок і нанокомпозитів. Електрофоретичне осадження нанорозмірних частинок і композитів. Контрольований синтез і структура макромолекулярних наноструктурованих систем. Полімерні нанокомпозити з металевими наповнювачами. Синтез з мікро- і наноемulsій.</p> <p>Тема 4.2. Органічні наночастинки. Методи одержання: механічне подрібнення основної речовини. Метод заміни розчинника, хімічне відновлення з розчину. Використання надкритичних флюїдів. Кріохімічний синтез. Властивості і використання органічних наночасток.</p> <p>Тема 4.3. Наночастинки срібла та золота. Методи одержання: цитратний, бор гідридний, органічне відновлення, синтез в зворотніх міцелах. Нетрадиційні методи: метод лазерної абляції, радіолітичні методи, вакуумне випаровування металу і електроконденсаційний метод Сведберга, біосинтез наночастинок сріба. Синтез несферичних частинок: синтез в міцелярних і просторово-обмежених середовищах. Стабілізація наночастинок. Оптичні та антибактеріальні властивості наночастинок срібла. Методи синтезу наночастинок золота. Конденсаційний та диспергаційний метод. Функціоналізація наночастинок золота. Широкий спектр застосування наночастинок золота.</p> <p>Розділ 5. Наноматеріали. Області їх практичного застосування</p> <p>Тема 5.1. Наноматеріали і нанотехнології. Наноматеріали і нанотехнології в хімічних та біологічних сенсорах. Сенсорні наночастинки і квантові точки. Наночастинки благородних металів. Магнітні наночастинки.</p> <p>Тема 5.2. Нанокомпозити. Нанокомпозити. Золь-гель технологія одержання нанокомпозиту. Нанокомпозити, що містять метали або напівпровідники. Властивості нанокомпозитів. Термічна стабільність нанокомпозитів.</p> <p>Тема 5.3. Нанотехнології в косметології та біодовках. Наночастинки благородних металів, як основа антимікробні препаратів. Косметичні засоби протигрибкової дії, що містять наносрібло. Нанотехнології у боротьбі з раковими захворюваннями.</p>
--	--

Обов'язкові завдання	Виконання здобувачами вищої освіти обов'язкових та додаткових декількох видів завдань: підготовці доповідей за заданою проблематикою дисципліни, поглибленому опрацюванні окремих лекційних тем або питань; підготовка до поточного контролю знань, що полягає в опрацюванні контрольних запитань, питань для самодіагностики, самостійному опрацюванні теоретичного матеріалу за зазначеною тематикою; систематизацію вивченого матеріалу з метою підготовки до заліку.
Міждисциплінарні зв'язки	Загальна та неорганічна хімія, аналітична хімія, фізична хімія.
Інформаційне забезпечення з репозитарію та фонду НБ УДПУ	<ol style="list-style-type: none"> 1. С.В.Волков, Є.П.Ковальчук, В.М. Огенко, О.В.Решетняк Нанохімія, наносистеми, наноматеріали, Київ. «Наукова думка», 2008. 424с. 2. Литвин В.А. Основи нанохімії / В.А. Литвин. Черкаси: Дизайнерська група «8-й колір», 2015. 268 с. 2. Шпак А.П., Куницький Ю.А., Карбовский В.Л. Кластерные и наноструктурные материалы у 3 т. Т. 1 / А.П.Шпак, Ю.А. Куницький, В.Л. Карбовский. Киев Академперіодика, 2001. 588 с. 3. Литвин В.А. Наноструктурні системи і матеріали: збірник задач / В.А. Литвин. Черкаси: «ФОП Белінська О. Б.», 2014. 152 с. 4. Національна бібліотека України імені В.І.Вернадського: режим доступу: http://nbuv.gov.ua
Поточний контроль	Виконання завдань семінарських (практичних) занять, тестування.
Підсумковий контроль	Залік.

Розробник



Олена КИЗИМ