

	Силабус навчальної дисципліни «Теорія рідкого стану речовин» «Theory of the liquid state of matter» Освітньо-наукова програма: Хімія Спеціальність: ЕЗ – Хімія Галузь знань: Е – Природничі науки, математика та статистика
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
Статус дисципліни	Навчальна дисципліна вибіркового компонента вибору фахового переліку
Курс	1 (перший)
Семестр	2(другий)
Обсяг дисципліни, кредити ЄКТС/години	5 кредитів /150 годин
Мова викладання	Українська
Що буде вивчатися (предмет вивчення)	Предметом вивчення дисципліни є теорія рідкого стану яка є заключним і одними з головних при одержанні навиків використання сучасних уявлень щодо природи міжмолекулярних взаємодії у рідкому стані. Під час вивчення курсу «Теорія рідкого стану речовин» аспіранти отримають знання про вирішення професійних задач фахівця з теорії рідкого стану речовин. Одержані знання, а також навички використання особливостей речовин у рідкому стані, а також особливостей та природи речовин майбутнім докторам філософії застосувати знання на хімічних підприємствах для розробки інноваційних хімічних технологій отримання нових речовин.
Чому це цікаво/треба вивчати (мета)	Поглиблення та розширення знань аспірантів про природу міжмолекулярних взаємодії у рідкому стані, впливу хімічних і фізичних факторів на властивості рідин з метою подальшого використання у сучасних хімічних технологіях. Вивчення навчальної дисципліни дозволяє сформулювати стратегічні та тактичні бачення дослідника з використання законів природи явищ, що притаманні речовинам у розчинах електrolітів.
Чому можна навчитися (результати навчання)	ПР01. Мати передові концептуальні та методологічні знання з хімічних технологій та інженерії і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та / або здійснення інновацій. ПР02. Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми державною та іноземною мовами, кваліфіковано відображати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях з використанням правил академічної доброчесності в наукових дослідженнях та науково-педагогічній діяльності. ПР03. Формулювати і перевіряти гіпотези;

	використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень (опитувань, спостережень тощо) і математичного та / або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані. ПР04. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та / або створення інноваційних продуктів. ПР05. Планувати і виконувати експериментальні та / або теоретичні дослідження з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми, застосовувати сучасні методи наукометрії та лідерство під час реалізації наукових проєктів. ПР06. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та / або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи. ПР08. Глибоко розуміти загальні принципи та методи технічних наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері хімічних технологій та інженерії та у викладацькій практиці. ПР09. Фахово здійснювати науково-педагогічну діяльність у вищій освіті та застосовувати сучасні освітні технології вищої школи. ПР10. Ефективно застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Інтегральна компетентність: ІК. Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та / або дослідницько-інноваційної діяльності з хімії, хімічних технологій та інженерії, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та / або професійної практики. Загальні компетентності: ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу ЗК02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел ЗК03. Здатність працювати в міжнародному науковому контексті. ЗК04. Здатність розробляти проєкти та управляти ними-
Навчальна логістика	Тематика лекцій: 1. Вступ і загальні поняття. Визначення рідкого стану. Його місце серед агрегатних станів. Порівняння рідини з твердим тілом і газом . Основні фізико-хімічні властивості рідин: щільність, в'язкість, поверхневий натяг. Класифікація рідин. Молекулярні, йонні, водневі, асоційовані рідини. Полярні та неполярні рідини. 2. Мікроскопічна структура рідин. Молекулярна структура і міжмолекулярні взаємодії. Сили Ван дер

	Ваальса, диполь-дипольні, водневі зв'язки. Роль міжмолекулярних потенціалів (Леннард-Джонса). Поняття про структурну організацію рідин. Радіальна функція розподілу. Статистичні методи аналізу структури. Поняття ближнього порядку 3. Термодинамічні властивості рідин. Енергія, ентропія, теплоємність рідин. Внутрішня енергія рідкого стану. Залежність термодинамічних функцій від температури і тиску. Рівняння стану для рідин. Уравнення Ван-дер-Ваальса, Тейта, Редліха-Квонга. Ізотерми рідини та переходи фаз (кипіння, випаровування) 4. Транспортні властивості рідин. В'язкість, теплопровідність, дифузія. Закони Ньютона, Стокса. Закон Фіка, молекулярна дифузія. Залежність транспортних властивостей від температури та структури. Методи вимірювання транспортних властивостей. Вискозиметрія, калориметрія, дифузіометрія. 5. Фазові рівноваги та критичні явища. Фазові діаграми і перехід рідина-пара. Побудова фазової діаграми П–Т. Поверхневий натяг і рівняння Клапейрона-Клаузіуса. Критичний стан і надкритичні рідини. Властивості критичної точки. Статистична термодинаміка рідин. Сучасні теорії рідкого стану. Теорія пертурбацій, інтегральні рівняння (ОЗЕ), DFT рідин.
	Види занять: лекція, практичне. Форми навчання: очна, заочна. Методи навчання: загальнонаукові та спеціальні методи: 1) методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності: словесні методи навчання: лекція, бесіда, пояснення; 2) наочні методи навчання: ілюстрування, демонстрування; 3) практичні методи навчання: практична робота та дослідна робота; 4) методи стимулювання навчальної діяльності: методи навчальної дискусії, метод опори на життєвий досвід студентів; 5) метод контролю і самоконтролю у навчанні: метод усного, письмового, тестового контролів.
Пререквізити	Базові знання з дисциплін з дисциплін хімічного профілю. Знання з вищої математики, фізичної хімії, колоїдної хімії, загальної хімічної технології та фахові знання, що отримані на першому та другому рівнях вищої освіти
Інформаційне забезпечення	Навчальна та наукова література: Чумак В.Л., Іванов С.В. Фізична хімія . Підручник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 648 с. (З грифом МОН України. Лист № 14/18.2-949 від 17.04.2006)
Локація та матеріально-технічне забезпечення	Аудиторія теоретичного навчання, Проектор
Семестровий контроль, екзаменаційна методика	Модульна контрольна робота, залік
Кафедра	Кафедра хімії і хімічної технології
Факультет	Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій

Викладач(і)		ПІБ викладач И.Л.,а: Чумак Віталій Лукич Посада: професор Науковий ступінь: д.х.н. Вчене звання: професор Профайл викладача: https://scholar.google.com.ua/citations?user=Jp1o6hwAAAAJ&hl=ru Тел.: 067-419-02-77 Е-mail: <i>Chumak.VL</i>@gmail.com Робоче місце: 12.208
Оригінальність навчальної дисципліни	Авторський курс, викладання українською мовою.	
Лінк на дисципліну	Після формування групи слухачів створюється кабінет в Google Classroom з необхідними матеріалами для навчання	
Максимальна кількість слухачів	50	