

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра фізичної та колоїдної хімії**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан хімічного факультету
(В.Г. Лендел)
« 01 » серпня 2021 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

КОЛОЇДНА ХІМІЯ

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	01 «Освіта/Педагогіка»
Спеціальність	014 «Середня освіта»
Освітня програма	Хімія. Екологія
Статус дисципліни	вибіркова
Мова навчання	українська

Робоча програма навчальної дисципліни «**Колоїдна хімія**» для здобувачів вищої освіти галузі знань 01 «Освіта/Педагогіка» спеціальності 014 «Середня освіта» освітньої програми «Хімія. Екологія» першого рівня вищої освіти ОС «бакалавр».

Розробник: Стерчо Іванна Петрівна, доцент кафедри фізичної та колоїдної хімії ДВНЗ «УжНУ», кандидат хімічних наук, доцент кафедри фізичної та колоїдної хімії ДВНЗ «УжНУ».

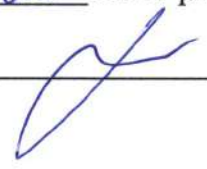
Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри фізичної та колоїдної хімії ДВНЗ «УжНУ»

Протокол № 12 від «15» 06 2021 р.

Завідувач кафедри  Голуб Н.П.

Схвалено науково-методичною комісією хімічного факультету ДВНЗ «УжНУ»

Протокол № 5 від «25» червне 2021 р.

Голова науково-методичної комісії  проф. Кепич М.В.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 5	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 150	4-й	-
Кількість модулів – 2	Семестр:	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4,4 самостійної роботи студента – 4,5	8-й	-
	Лекції:	
	34	-
	Практичні (семінарські):	
	-	-
Вид підсумкового контролю: 8-й семестр – іспит	Лабораторні:	
	40	-
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота:	
	76	

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дати студентам хімічних факультетів університетів основні уявлення сучасного вчення про дисперсний стан тіл і особливі властивості поверхневих шарів; сприяти інтеграції попередньо набутих ними знань та вмінь з хімічних дисциплін щодо речовин у високодисперсному стані.

Програма з курсу «Колоїдна хімія» для закладів вищої освіти України III-IV рівнів акредитації складена у відповідності з освітньо-професійною програмою підготовки здобувачів у галузі знань 01 Освіта/Педагогіка зі спеціальності 014 Середня освіта, спеціалізації 014.06 Середня освіта (Хімія. Екологія) першого (бакалаврського) рівня ступеня вищої освіти ОС «Бакалавр» за денною формою навчання (Протокол №6 від 23.05.2017 р.), яка розроблена згідно з вимогами Закону України «Про вищу освіту», експериментальним навчальним планом, розробленим на засадах Європейської кредитно-трансферної системи (ECTS). Навчання за вказаною спеціальністю здійснюється протягом 3 років 10 місяців, а вивчення даного курсу Колоїдна хімія – упродовж 8-го семестру.

Цілі: засвоєння студентами основних ідей курсу колоїдної хімії, проблем та значення хімії дисперсних систем і поверхневих явищ в сучасному житті; усвідомлення студентами теоретичних та експериментальних методів колоїдної хімії, різноманітних явищ і процесів у природі та техніці, пов'язаних з існуванням дисперсних систем; формування у студентів необхідних експериментальних навичок під час проведення лабораторного практикуму з курсу колоїдної хімії та вміння використовувати набуті теоретичні знання для пояснення результатів експерименту; використання у навчальному процесі різних форм самостійної роботи під час підготовки та виконання лабораторних робіт, розв'язування задач з метою свідомого та творчого застосування теоретичних знань.

Відповідно до освітньо-професійної програми, вивчення дисципліни «Колоїдна хімія» сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

загальні компетенції: здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу з метою виявлення педагогічних проблем і виробляти рішення щодо їх усунення (ЗК-1), здатність до опанування новими знаннями та продовження професійного розвитку (ЗК-4), знання та розуміння з предметної області у професії вчителя хімії та екології (ЗК-7), здатність до критичного мислення, навички обдумування (ЗК-14);

фахові компетенції: здатність демонструвати глибокі знання з хімії та екології (ФК-7), вміти працювати з навчальними програмами, шкільними підручниками різних авторів (ФК-13), здатність демонструвати знання фундаментальних і суміжних прикладних розділів спеціальних дисциплін бакалаврської програми, знання загально-методичного характеру, знання історії розвитку хімії, методики викладання хімії та екології (ФК-15)

3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньо-професійної програми, вивчення навчальної дисципліни «Колоїдна хімія» повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Основи наукових досліджень, педагогічної майстерності, методики розвитку особистості учня	ПРН-1
Володіти основними поняттями хімії та екології, вміти використовувати хімічний, екологічний та математичний апарат при вивченні і кількісному описі реальних процесів і явищ, мати цілісне уявлення про хімію та екологію як науку, її місце в сучасному світі і в системі наук	ПРН-15
Використовувати новітні освітні технології, програмне забезпечення й сучасні технічні засоби навчання	ПРН-19
Стежити за сучасними тенденціями науки та освіти, уявляти їхню сутність та враховувати в навчальному процесі	ПРН-21
Навички дослідницької роботи з хімії, екології та педагогіки	ПРН-24

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Колоїдна хімія» **здобувач повинен:**

Знати: основні ідеї курсу колоїдної хімії, проблеми та значення хімії дисперсних систем і поверхневих явищ у сучасному житті; основні теоретичні та експериментальні методи колоїдної хімії; зміст курсу в обсязі представленої програми; пов'язувати інформацію курсу з різноманітними явищами і процесами в природі, промисловості, сільському господарстві, геології, ґрунтознавстві, біології, медицині та ін. галузях, де існують дисперсні системи.

Вміти: демонструвати необхідні експериментальні вміння під час проведення лабораторного практикуму з курсу колоїдної хімії та вміння використовувати набуті теоретичні для пояснення результатів експерименту; використовувати різні форми самостійної роботи у процесі виконання лабораторних робіт, розв'язування задач з метою свідомого та творчого застосування теоретичних знань.

Шифр ОРН	Програмні результати навчання	Шифр ПРН
ОРН-1	Основи наукових досліджень, педагогічної майстерності, методики розвитку особистості учня	ПРН-1
ОРН-2	Володіти основними поняттями хімії та екології, вміти використовувати хімічний, екологічний та математичний апарат при вивченні і кількісному описі реальних процесів і явищ, мати цілісне уявлення про хімію та екологію як науку, її місце в сучасному світі і в системі наук	ПРН-15
ОРН-3	Використовувати новітні освітні технології, програмне забезпечення й сучасні технічні засоби навчання	ПРН-19
ОРН-4	Стежити за сучасними тенденціями науки та освіти, уявляти їхню сутність та враховувати в навчальному процесі	ПРН-21
ОРН-5	Навички дослідницької роботи з хімії, екології та педагогіки	ПРН-24

Вивчення вибіркової дисципліни «Колоїдна хімія» потребує використання знань здобувачів з курсів «Неорганічна хімія» - хімічні елементи та їх сполуки, основні класи неорганічних сполук; «Аналітична хімія» - якісний аналіз; «Органічна хімія» - основні класи органічних сполук та їх властивості; «Фізична хімія» - основні поняття хімічної кінетики та рівноваги..

4. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- поточний контроль успішності,
- модульний контроль,
- підсумковий контроль.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю:

- вибіркове усне опитування перед початком занять;
- фронтальне стандартизоване усне та/або письмове опитування за основними питаннями теми заняття;
- експрес-опитування;
- реферативні повідомлення та їх обговорення;
- перевірка якості виконання завдань для самостійної роботи, зокрема за конспектами матеріалів;
- оцінювання якості та повноти виконання завдань модульної контрольної роботи.

Форма модульного контролю: виконання модульної контрольної роботи, результати якої оцінюються за 100-бальною шкалою (100%) за кожний модуль.

Форма підсумкового семестрового контролю іспит. До контролю допускаються студенти, які відпрацювали пропущені заняття і виконали модульні контрольні роботи.

Розподіл балів, які отримують здобувачі першого рівня вищої освіти (модуль I)

Поточне оцінювання та самостійна робота					Модульна контрольна робота	Лабораторні роботи	Сума
T1–T8	Л1	Л2	Л3	Л4	60	40	100
–	10	10	10	10			

T1, T2, T3, T4 – теми лекцій, Л1-6 – лабораторні роботи

Розподіл балів, які отримують здобувачі першого рівня вищої освіти (модуль II)

Поточне оцінювання та самостійна робота					Модульна контрольна робота	Лабораторні роботи	Сума
T5–T8	Л5	Л6	Л7	Л8	60	40	100
–	10	10	10	10			

T5, T6, T7, T8 – теми лекцій, Л5-8 – лабораторні роботи

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Практичні (семінарські) заняття	-	-	-	-
Лабораторні заняття (допуск, виконання та захист)	5	40	5	40
Комп'ютерне тестування при тематичному оцінюванні		-		
Письмове тестування при тематичному оцінюванні				
Презентація		-		
Реферат		-		
Есе		-		
...		-		
Модульна контрольна робота	1	60	1	60
Разом	2	100	2	100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Модульна контрольна робота здійснюється у письмовій формі шляхом відповідей на питання усних та тестових завдань. Кожна правильна відповідь оцінюється певною кількістю балів. Максимальна кількість балів за I модульну контрольну роботу становить 60 (100%) балів, за II. Мінімальна кількість балів модульну контрольну роботу становить 36 (60%) балів, за яких робота вважається виконаною, 36 (60%) балів.

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Підсумковий семестровий контроль з дисципліни «Колоїдна хімія» здійснюється у виді іспиту. Контроль проводиться в усній формі шляхом співбесіди.

Кількість балів, яку набрав студент з дисципліни «Колоїдна хімія», визначається як середнє арифметичне кількості балів з відповідних модулів дисципліни. Загальна кількість балів складає 200 рейтингових балів (100%). Переведення кількості набраних балів в оцінку здійснюється згідно схеми:

Оцінка за 100-бальною шкалою	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		Іспит	Залік
90 – 100	A	Відмінно	Зараховано
82-89	B	Добре	
74-81	C		
64-73	D	Задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	Не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

За результатами контролю знань студентів, дозволяється виставлення семестрової оцінки (без здачі) – «відмінно», «добре», та «задовільно» (E). Студент має право підвищити оцінку, складаючи іспит.

Іспит виставляється (без складання) у випадку набору кількості балів, що відповідає мінімальній оцінці «задовільно» (E).

Оцінки FX, F («2») виставляються здобувачам, яким не зараховано, хоча б один модуль з дисципліни після завершення її вивчення.

Студенту з оцінкою FX дозволяється скласти семестровий контроль. У випадку повторного одержання ним незадовільної оцінки, здобувач має право на повторне складання підсумкового модульного контролю (іспиту) не більше 2-х разів, згідно затвердженого графіка.

Студенти, які одержали оцінку F по завершенню вивчення дисципліни (не виконали навчальну програму хоча б з одного модуля, або не набрали за поточну навчальну діяльність з модуля мінімальну кількість балів), повинні пройти повторне навчання за індивідуальним навчальним планом. Студент, який отримав за результатами підсумкового контролю оцінку «незараховано» (0-34 балів, F), зобов'язаний пройти повторний курс вивчення дисципліни (під час додаткового семестру) і скласти іспит.

Результати підсумкового контролю знань заносяться до залікової відомості.

5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

5.1. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1. ВЛАСТИВОСТІ ДИСПЕРСНИХ СИСТЕМ

Змістовий модуль 1.*Вступ. Предмет і задачі курсу колоїдної хімії.

Лекція №1 (2 год)

Предмет колоїдної хімії. Значення сучасної колоїдної хімії. Загальна характеристика дисперсних систем. Класифікація дисперсних систем: за дисперсністю, за агрегатним станом дисперсної фази та дисперсного середовища, за енергією взаємодії між дисперсною фазою, за енергією взаємодії між дисперсною фазою та дисперсним середовищем, за фазовою відмінністю. Історичний огляд розвитку колоїдної хімії. Значення сучасної колоїдної хімії.

*Під час складання колоквиуму теоретичний матеріал модуля №1 об'єднується з змістовим модулем №3.

Змістовий модуль 2. Поверхневі явища і адсорбція

Лекція №2-4. (7 год)

Поверхневий натяг. Одиниці вимірювання. Класифікація поверхневих явищ. Термодинамічне визначення поверхневого натягу. Повна поверхнева енергія. Рівняння Гіббса–Гельмгольца для поверхневого шару. Температурна залежність параметрів поверхневого шару. Методи визначення поверхневого натягу.

Когезія. Адгезія. Рівняння Дюпре. Явище змочування. Рівняння Юнга. Зв'язок роботи адгезії з крайовим кутом. Рівняння Дюпре–Юнга. Теплота та вибірковість змочування.

Вплив дисперсності на внутрішній тиск тіл. Рівняння Лапласа. Капілярні явища. Зв'язок радіусу кривизни з радіусом капіляру. Рівняння Жюрена. Залежність термодинамічної реакційної здатності від дисперсності. Рівняння капілярної конденсації Кельвіна.

Адсорбція та її зв'язок з параметрами системи. Фундаментальне адсорбційне рівняння Гіббса. Застосування рівняння Гіббса для розрахунку ізотерм адсорбції. Теорія адсорбції Ленгмюра. Рівняння Ленгмюра та його розв'язок. Рівняння Генрі. Рівняння Шишковського. Перехід від рівняння Шишковського та Гіббса до рівняння Ленгмюра. Поверхнева активність. Поверхневоактивні (ПАР) та інактивні речовини. Поверхнева активність. Правило Дюкло–Траубе. Рівняння стану поверхневих плівок. Класифікація ПАР та їх застосування. Колоїдні властивості розчинів ПАР. Критична концентрація міцелоутворення та методи її визначення.

Класифікація пор за розмірами. Теорія БЕТ (основні положення). Рівняння БЕТ та його графічний розв'язок. Капілярна конденсація в мезопорах.

Правило Паннета–Фаянса. Первинна адсорбція протиіонів. Йонний обмін або вторинна адсорбція протиіонів. Рівняння Нікольського. Селективність йоніту. Цеоліти як природні катіоніти. Ряди Гофмейстера.

Змістовий модуль 3. Утворення дисперсних систем

Лекція №5-6. (4 год)

Термодинаміка та кінетика утворення нової дисперсної фази методом конденсації.

Одержання дисперсних систем. Методи конденсації: умови; методи фізичної та хімічної конденсації.

Методи диспергування: фізичні методи. Методи фізико–хімічного диспергування або пептизації: адсорбційна та хімічна пептизація, промивання розчинником. Правило осадів Оствальда.

Аерозолі: класифікація, одержання, руйнування. Суспензії та їх властивості. Пасти – концентровані суспензії. Емульсії: класифікація, одержання, стабілізація, руйнування, обернення фаз. Піни: одержання, руйнування.

Методи очищення колоїдних розчинів.

Змістовий модуль 4. Електроповерхневі властивості дисперсних систем

Лекція №7-8. (4 год)

Механізми утворення подвійного електричного шару в дисперсних системах. Теорії будови подвійного електричного шару. Будова міцели ліофобного золю. Електроосмос. Поверхнева провідність. Електрофорез. Потенціали течії та седиментації. Вплив на подвійний електричний шар та дзета-потенціал: індиферентних та неіндиферентних електролітів, рН середовища, температури, розведення розчину та інших факторів.

МОДУЛЬ 2. СТІЙКІСТЬ І КОАГУЛЯЦІЯ, ВЛАСТИВОСТІ ДИСПЕРСНИХ СИСТЕМ ТА ЇХ СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ

Змістовий модуль 5. Стійкість і коагуляція дисперсних систем

Лекція №9-10. (5 год)

Агрегативна та седиментаційна стійкість дисперсних систем. Коагуляція золів електролітами. Поріг коагуляції. Правило Шульце–Гарді. Коагуляція золів сумішами електролітів. Фізична теорія стійкості та коагуляції дисперсних систем ДЛФО. Розклинюючий тиск та його складові. Концентраційна коагуляція. Особливості дії полізарядних йонів. Явище неправильних рядів. Нейтралізаційна коагуляція. Кінетика коагуляції. Зони коагуляції. Кінетика швидкої коагуляції за Смолуховським. Кінетика повільної коагуляції за Фуксом.

Змістовий модуль 6. Оптичні та молекулярно–кінетичні властивості дисперсних систем

Лекція №11-14. (6 год)

Розсіювання світла дисперсними системами. Теорія Релея. Індикатриса розсіювання світла – діаграми Мі. Поглинання світла в дисперсних системах. Фіктивна адсорбція. Турбідиметрія. Нефелометрія. Ультрамiкроскопія. Особливості розсіювання світла розчинами полімерів. Дисперсійний аналіз за допомогою оптичних методів дослідження.

Броунівський рух у колоїдних розчинах. Середньоквадратичне зміщення. Дифузія в дисперсних системах. Коефіцієнт дифузії. Рівняння Фіка. Рівняння Ейнштейна для дифузії. Рівняння Ейнштейна–Смолуховського. Осмотичний тиск колоїдних розчинів та розчинів ВМС. Седиментаційний і дифузійний потоки. Седиментаційна стійкість дисперсних систем. Седиментаційно–дифузійна рівновага: термодинамічний та кінетичний підхід. Дослід Перрена – експериментальне визначення числа Авогадро.

Седиментаційний аналіз: основні розрахункові формули. Седиментаційний аналіз у випадку моно-, бі- та полідисперсної системи. Інтегральна та диференціальна криві розподілу частинок за розмірами.

Змістовий модуль 7. Структурутворення в дисперсних системах та молекулярних колоїдах

Лекція №15-17. (6 год)

В'язкість золів і розбавлених розчинів полімерів. Рівняння Пуазейля, визначення в'язкості. Ньютонівські та неньютонівські рідини. Рівняння Ньютона та Ейнштейна для ньютонівських рідин. Рівняння Бінгама для для структурованих систем.

Реологічні моделі (Гаука, Ньютона, Максвелла, Кельвіна і т.п.).

Набухання і розчинення високомолекулярних сполук. Ступінь набухання. Кінетика набухання. Гелі та студні, коагуляційні та конденсаційно–кристалізаційні

структури. Тиксотропія, синерезис. Високомолекулярні електроліти, класифікація, властивості. Мембранна рівновага Доннана та наслідки з неї.

5.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	усього	у тому числі		
		лекції	лаб. роботи	самост. робота
1	2	3	4	5
Модуль 1 Одержання та властивості дисперсних систем				
Змістовий модуль 1. *Вступ. Предмет і задачі курсу колоїдної хімії				
Тема 1. Вступ. Предмет і задачі курсу колоїдної хімії.	12	2	2	8
Разом за змістовим модулем 1	12	2	2	8
Змістовий модуль 2. Поверхневі явища і адсорбція				
Тема 2. Виникнення поверхневого натягу, термодинамічне визначення та фактори, що впливають на поверхневий натяг. Адгезія. Когезія. Змочування.	12	3	3	6
Тема 3. Капілярні явища. Зв'язок радіусу кривизни з радіусом капіляру. Залежність термодинамічної реакційної здатності від дисперсності. Рівняння капілярної конденсації Кельвіна. Адсорбційні явища. Будова і властивості адсорбційних шарів на межі рідина-газ.	13	4	3	6
Разом за змістовим модулем 2	25	7	6	12
Змістовий модуль 3. Утворення дисперсних систем				
Тема 4. Методи одержання та очистки дисперсних систем. Очистка дисперсних систем	10	2	3	5
Тема 5. Мікрогетерогенні системи. Одержання та властивості.	10	2	3	5
Разом за змістовим модулем 3	20	4	6	10
Змістовий модуль 4. Електроповерхневі властивості дисперсних систем				
Тема 6. Електроповерхневі властивості дисперсних систем.	9	2	3	4
Тема 7. Фактори, що впливають на ПЕШ та дзета-потенціал.	9	2	3	4
Разом за змістовим модулем 4	18	4	6	8
РАЗОМ ЗА МОДУЛЕМ 1	75	17	20	38
МОДУЛЬ 2 СТІЙКІСТЬ І КОАГУЛЯЦІЯ, ВЛАСТИВОСТІ ДИСПЕРСНИХ СИСТЕМ ТА ЇХ СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ				
Змістовий модуль 5. Стійкість і коагуляція дисперсних систем				
Тема 8. Стійкість дисперсних систем. Коагуляція золів електролітами.	12	2	3	7
Тема 9. Фізична теорія стійкості та коагуляції дисперсних систем ДЛФО.				

Кінетика коагуляції. Зони коагуляції.	12	2	3	7
Разом за змістовим модулем 5	24	4	6	14
Змістовий модуль 6. Оптичні та молекулярно–кінетичні властивості дисперсних систем				
Тема 10. Основні оптичні властивості дисперсних систем.	10	2	2	6
Тема 11. Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем.	11	3	3	5
Тема 12. Седиментаційно-дифузійна рівновага Седиментаційний аналіз дисперсних систем.	10	2	3	5
Разом за змістовим модулем 6	31	7	8	16
Змістовий модуль 7. Структуроутворення в дисперсних системах та молекулярних колоїдах				
Тема 13. В'язкість золів і розчинів ВМС.	6	2	2	2
Тема 14. Реологічні моделі (Гука, Ньютона, Максвелла, Кельвіна і т.п.).	7	2	2	3
Тема 15. Набухання і розчинення ВМС. Коагуляційні та конденсаційно-кристалічні структури.	7	2	2	3
Разом за змістовим модулем 7	20	6	6	8
РАЗОМ ЗА МОДУЛЕМ 2	75	17	20	38
УСЬОГО ГОДИН	150	34	40	76

5.3. Теми лабораторних занять з дисципліни «Колоїдна хімія»

№ п/п	Назва лабораторної роботи	Кількість годин
Модуль 1		
Вступне заняття	Організація лабораторних занять з курсу колоїдної хімії. Правила техніки безпеки	2
1.	Визначення повної поверхневої енергії рідин	4
2.	Дослідження впливу поверхнево–активних речовин на змочування та адгезію	
3.	Дослідження поверхневої активності речовин одного гомологічного ряду	
4.	Дослідження адсорбції поверхнево–активних речовин на межі розділу розчин–газ та визначення параметрів адсорбційного шару	4
5.	Дослідження міцелоутворення в розчинах поверхнево активних речовин	
6.	Очищення води методом йонообмінної сорбції	
7.	Одержання дисперсних систем	8
8.	Електрофоретичне визначення електрокінетичного потенціалу	4
9.	Визначення ізоелектричного стану	
Модуль 2		
10.	Дослідження коагуляції колоїдних розчинів	7
11.	Колоїдний захист	
12.	Визначення розмірів частинок дисперсних систем турбідиметричним методом	7

13.	Седиментаційний аналіз суспензій	
14.	Характеристика агрегативної стійкості суспензій за кінетикою їх седиментації	
15.	Кінетика набухання високомолекулярних речовин	6
16.	Дослідження в'язкості структурованої рідини методом капілярної віскозиметрії	
17.	Дослідження розчинів амфотерних поліелектролітів	
18.	Визначення молекулярної маси полімерів віскозиметричним методом	
Усього		40

5.4. Самостійна робота

Зміст самостійної та індивідуальної роботи з дисципліни «Колоїдна хімія»

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Поверхневі явища: осн. поняття, питома поверхня, дисперсність, поверхнева енергія, поверхнева активність, капілярний тиск, капілярна конденсація, адгезія, когезія, змочування.	10
2	Адсорбція: мономолекулярна адсорбція Ленгмюра, рівняння Фрейдліха, рівняння Генрі, рівняння Шишковського, практичне застосування адсорбції, ККМ.	10
3	Класифікація ДС. Утворення дисперсних систем: будова міцели ліофобного золю, утворення ДС), ліофільні ДС.	8
4	Електроповерхневі властивості дисперсних систем: подвійний електричний шар, електроосмос, електрофорез, потенціали течії та седиментації.	10
5	Стійкість і коагуляція дисперсних систем: поріг коагуляції, швидкість коагуляції.	14
6	Оптичні та молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем: ультрамікроскопія, різні завдання рівняння Релея, рівняння Геллера, дисперсність, коефіцієнт дифузії, середньоквадратичне зміщення, осмотичний тиск, ймовірність появи частинок седиментаційно-дифузійна рівновага, седиментаційний аналіз.	16
7	Структурутворення в дисперсних системах та молекулярних колоїдах: в'язкість ДС, ньютонівські та неньютонівські рідини, набухання, ІЕТ, осмотичний тиск розчинів ВМС.	8
	Разом	76

5.5. Перелік питань для підготовки

1. Поверхневий натяг. Одиниці вимірювання.
2. Класифікація поверхневих явищ
3. Термодинамічне визначення поверхневого натягу.
4. Повна поверхнева енергія. Рівняння Гіббса–Гельмгольца для поверхневого шару.
5. Температурна залежність параметрів поверхневого шару.

6. Методи визначення поверхневого натягу.
7. Когезія. Адгезія. Рівняння Дюпре. Явище змочування. Рівняння Юнга.
8. Зв'язок роботи адгезії з крайовим кутом. Рівняння Дюпре–Юнга.
9. Теплота та вибірковість змочування.
10. Вплив дисперсності на внутрішній тиск тіл. Рівняння Лапласа.
11. Капілярні явища. Зв'язок радіуса кривизни з радіусом капіляру. Рівняння Жюрена.
12. Залежність термодинамічної реакційної здатності від дисперсності
13. Рівняння капілярної конденсації Кельвіна.
14. Адсорбція та її зв'язок з параметрами системи.
15. Фундаментальне адсорбційне рівняння Гіббса.
16. Застосування рівняння Гіббса для розрахунку ізотерм адсорбції.
17. Теорія адсорбції Ленгмюра. Рівняння Ленгмюра та його розв'язок. Рівняння Генрі.
18. Рівняння Шишковського. Перехід від рівняння Шишковського та Гіббса до рівняння Ленгмюра.
19. Поверхнева активність. Поверхневоактивні та інактивні речовини.
20. Рівняння стану поверхневих плівок. Класифікація ПАР та їх застосування.
21. Колоїдні властивості розчинів ПАР. ККМ та її визначення.
22. Класифікація пор за розмірами. Теорія БЕТ (основні положення). Рівняння БЕТ, графічний розв'язок
23. Капілярна конденсація в мезопорах.
24. Правило Паннета–Фаянса. Первинна адсорбція протиіонів.
25. Йонний обмін або вторинна адсорбція протиіонів.
26. Рівняння Нікольського. Селективність йоніту. Ряди Гофмейстера.
27. Предмет колоїдної хімії.
28. Класифікація ДС за дисперсністю.
29. Класифікація ДС за агрегатним станом ДФ та Дс.
30. Класифікація ДС за енергією взаємодії між ДФ та Дс.
31. Класифікація ДС за енергією взаємодії між ДФ.
32. Класифікація ДС за фазовою відмінністю.
33. Історичний огляд розвитку КХ.
34. Значення сучасної КХ.
35. Методи конденсації (умови) для одержання ДС.
36. Методи фізичної конденсації для одержання ДС.
37. Методи хімічної конденсації для одержання ДС.
38. Методи диспергування для одержання ДС.
39. Фізико–хімічне диспергування або пептизація (адсорбційна).
40. Фізико–хімічне диспергування або пептизація (хімічна).
41. Фізико–хімічне диспергування або пептизація (промивання розчинником).
42. Термодинаміка утворення нової ДФ методом конденсації.
43. Кінетика утворення нової ДФ методом конденсації.
44. Методи очищення колоїдних розчинів
45. Механізми утворення ПЕШ в ДС.
46. Теорії будови ПЕШ
47. Будова міцели ліофобного золю.
48. Електроосмос. Поверхнева провідність.
49. Електрофорез.
50. Потенціали течії та седиментації.
51. Вплив індиферентних електролітів на ПЕШ та дзета–потенціал.
52. Вплив неіндиферентних електролітів на ПЕШ та дзета–потенціал.
53. Вплив рН середовища на ПЕШ та дзета–потенціал.
54. Вплив температури та розведення розчину на ПЕШ та дзета–потенціал.
55. Агрегативна та седиментаційна стійкість дисперсних систем.

56. Коагуляція золів електролітами. Поріг коагуляції. Правило Шульце–Гарді.
57. Коагуляція золів сумішами електролітів .
58. Фізична теорія стійкості та коагуляції дисперсних систем ДЛФО.
59. Розклинюючий тиск та його складові.
60. Концентраційна коагуляція.
61. Особливості дії полізарядних іонів. Явище неправильних рядів.
62. Нейтралізаційна коагуляція.
63. Кінетика коагуляції. Зони коагуляції.
64. Кінетика швидкої коагуляції за Смолюховським.
65. Кінетика повільної коагуляції за Фуксом.
66. Розсіювання світла дисперсними системами. Теорія Релея.
67. Індекатриса розсіювання світла – діаграма Мі .
68. Поглинання світла в дисперсних системах. Фіктивна адсорбція. Турбідиметрія.
69. Нефелометрія.
70. Ультрамідроскопія.
71. Особливості розсіювання світла розчинами полімерів. Дисперсійний аналіз за допомогою оптичних методів дослідження.
72. Броунівський рух в колоїдних розчинах. Середньоквадратичне зміщення.
73. Дифузія в ДС. Коефіцієнт дифузії. Рівняння Фіка.
74. Рівняння Ейнштейна для дифузії.
75. Рівняння Ейнштейна–Смолюховського.
76. Осмотичний тиск колоїдних розчинів та розчинів ВМС.
77. Седиментаційний і дифузійний потоки. Седиментаційна стійкість ДС.
78. Седиментаційно–дифузійна рівновага (термодинамічний підхід).
79. Седиментаційно–дифузійна рівновага (кінетичний підхід).
80. Дослід Перрена – експериментальне визначення числа Авогадро.
81. Седиментаційний аналіз (основні розрахункові формули).
82. Седиментаційний аналіз (моно–, бі– та полідисперсна система).
83. Інтегральна й диференціальна криві розподілу частинок за розмірами.
84. В'язкість золів і розбавлених розчинів полімерів.
85. Ньютонівські та неньютонівські рідини.
86. Реологічні моделі (Гука, Ньютона, Максвелла, Кельвіна).
87. Набухання і розчинення ВМС. Ступінь набухання.
88. Кінетика набухання.
100. Гелі та студні (коагуляційні та конденсаційно–кристалізаційні структури).
101. Високомолекулярні електроліти.
102. Мембранна рівновага Доннана та наслідки з неї.

7. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Аудиторна, самостійна та індивідуальна робота студентів забезпечується всіма навчально-методичними засобами, необхідними для вивчення навчальної дисципліни чи окремої теми: підручниками, навчальними та навчально-методичними посібниками, методичними рекомендаціями (вказівками), практикумами, конспектами лекцій, навчально-лабораторним обладнанням, електронно-обчислювальною технікою, науковою літературою та періодичними виданнями.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базова

Підручники

1. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. М.: Альянс, 2004.-463с.
2. Щукин Е.Д., Перцов А.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия, М.: Высшая школа, 2004.-445с.
3. Фридрихсберг Д.А. курс коллоидной химии. СПб.: Химия, 1995.-368с.
4. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии, М.: Химия, 1976.-512с.
5. Шелудко А. Коллоидная химия.-М.: Мир, 1984.320с.
6. Гомонай В.І. Фізична та колоїдна хімія: Підручник.– Ужгород. ВАТ «Патент», 2006. – 496 с.
7. Основи колоїдної хімії. Фізико-хімія дисперсних систем і поверхневих явищ / За заг. ред. М.О.Мчедлова-Петросяна. – Харків, 2004. – 300 с.
8. Колоїдна хімія з основами фізичної хімії високомолекулярних сполук: Підручник / І.О.Усков, Б.В. Єременко, С.С.Пелішенко, В.В.Нижник. – К.: – Вища шк., 1995. – 142 с.

Нормативно-правові документи

1. Державна національна програма «Освіта»: Україна ХХІ століття. - К.: Райдуга, 1994. - 61 с.

Допоміжна

Навчальні посібники та монографії

1. Зимон А.Д., Лещенко Н.Ф. Коллоидная химия. Учебное пособие для вузов. – 3-е изд. М.: АГАР, 2001. – 320 с.
2. Колоїдна хімія: лабораторний практикум. Навчально-методичний посібник для студентів хімічного факультету // Автор-упорядник В.І.Староста – Ужгород: Ліра, 2001.– 128 с.
3. Лабораторные работы и задачи по коллоидной химии / Под ред. Ю.Г.Фролова, А.С.Гродского. – М.: Химия, 1986. – 216 с.
4. Расчеты и задачи по коллоидной химии. Учебное пособие для химико-технологических вузов // В.И.Баранова, Е.Е.Бибик, И.М.Кожевникова, В.А.Малов / Под ред. В.И.Барановой. – М.: Высш. шк., – 1989. – 288 с.
5. Староста В.І. Застосування рейтингової системи контролю знань та умінь студентів під час навчання колоїдної хімії // Наук.-метод. зб.: Проблеми освіти. – К.: ІТЗО. – 2007. – Вип. 49. – С. 21-24.
6. Староста В.І., Дзямко В.М. Формування науково-дослідницьких умінь студентів під час вивчення теми «Адсорбція» курсу колоїдної хімії // Збірник матеріалів Міжнародної науково-практ. конф. «Розвиток наукової творчості майбутніх вчителів природничих дисциплін». XII Каришинські читання. – Полтава: АСМІ, 2007. – С. 366-367.
7. Староста В.І., Осійський Е.Й. Задачі та приклади з колоїдної хімії. Навчально-методичний посібник для самостійної роботи студентів хімічного факультету. – Ужгород: УжДУ, 2000. – 91 с.
8. Стерчо І.П., Мільович С.С. Колоїдна хімія // Навч.-метод. посіб. для самостійної роботи студентів хімічного факультету напрям «Хімія». – Ужгород, 2014. – 72 с.

Періодичні видання

1. Хімія, фізика і технологія поверхні. (Інститут хімії поверхні НАН України).
2. Хімія, технологія речовин та їх застосування (Державний університет "Львівська політехніка").

3. Хімія і технологія води (Інститут колоїдної хімії і хімії води ім. А.В.Думанського НАН України).
4. Украинский химический журнал (Інститут загальної та неорганічної хімії ім.В.І. Вернадського НАН України).

Інформаційні ресурси

1. www.nbu.gov.ua (бібліотека ім.В.І.Вернадського)
2. www.mon.gov.ua (МОНМС України)
3. <http://www.maik.ru/cgi-bin/list.pl?page=fizkhim> (журнал физической химии)