

**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА**
Факультет природничо-географічний
Кафедра природничих наук та методик їхнього навчання



ФІЗИЧНА ТА КОЛОЇДНА ХІМІЯ

СИЛАБУС

2019– 2020 навчальний рік

Силабус це персоніфікована програма викладача для навчання студентів з кожного предмета, що оновлюється на початок кожного навчального року.

Силлабус розробляється відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахівця відповідного рівня та згідно навчального і робочого навчального планів, з врахуванням логічної моделі викладання дисципліни.

Силабус розглянутий на засіданні кафедри природничих наук та методик їхнього навчання.

Протокол від «29» серпня 2019 року № 1

Завідувач кафедри _____ (Н.В. Подопригора)
(підпис) (ініціали та прізвище)

Розробник: кандидат хімічних наук, доцент кафедри природничих наук та методик їхнього навчання. _____ О.В. Терещенко

Ел. адреса: khimiyar16@gmail.com

Інша контактна інформація:

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Результати навчання (компетентності)
5. Організація навчання курсу
6. Система оцінювання курсу
7. Політика виставлення балів. Вимоги викладача.
8. Література для вивчення дисципліни.

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Фізична та колоїдна хімія
Спеціальність:	Спеціальність: 014 Середня освіта (Хімія) Предметна спеціальність: 014.06 Середня освіта (Хімія)
Освітньо-професійна програма:	Середня освіта (Хімія)
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Форма навчання:	денна
Викладач (-і)	кандидат хімічних наук, доцент кафедри природничих наук та методик їхнього навчання Терещенко Оксана Василівна
Контактний телефон викладача	0505613461
E-mail викладача	Teroksana2000@gmail.com
Формат дисципліни	6,7 семестр (річний)
Обсяг дисципліни	7 кредитів
Тип дисципліни	Нормативна
Консультації	Щотижня, згідно розкладу

2. Анотація до курсу

Дисципліна «Фізична та колоїдна хімія» належить до переліку нормативних навчальних дисциплін за рівнем вищої освіти першим (бакалаврським), що пропонуються в рамках циклу професійної підготовки студентів за освітньо-професійною програмою Середня освіта (Хімія) на третьому та четвертому роках навчання. Дисципліна " Фізична та колоїдна хімія " забезпечує формування у студентів науково-дослідницької, професійно-орієнтованої компетентності та спрямована на вивчення основ фізичної та колоїдної хімії і є необхідною умовою для підготовки вчителя хімії. В шкільному курсі хімії все більше уваги приділяється висвітленню основних закономірностей хімічних процесів. Знання основ фізичної і колоїдної хімії також необхідні вчителям хімії для глибшого розуміння фізіологічних процесів тваринних й рослинних організмів та процесів, що відбуваються в ґрунтах.

Зв'язок з іншими дисциплінами.

Фізична та колоїдна хімія як навчальна дисципліна:

- а) базується на ґрунтовних знаннях із загальної, неорганічної, органічної, аналітичної хімії, математичних навичок обробки результатів та навичок роботи з ІКТ.
- а) базується на знаннях з загальної та неорганічної хімії, фізики та математики та інтегрується з органічною, токсикологічною, фізичною та колоїдною та біологічною хіміями;
- б) нормативна навчальна дисципліна " Фізична та колоїдна хімія" є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня "бакалавр", є базовою для вивчення таких спеціальних дисциплін як "Хімічна екологія", "Фізико-хімічні методи дослідження", та ін. та передбачає формування умінь застосування одержаних знань для вивчення спеціальних дисциплін та у професійній діяльності.

3. Мета та цілі курсу

Метою викладання навчальної дисципліни «Фізична та колоїдна хімія» є формування наукового мислення, глибше розуміти явища природи, теоретично обґрунтувати широкий спектр хімічних процесів, вивчення теоретичних основ головних методів аналізу, їх практичного використання. Вивчення основ фізичної та колоїдної хімії є необхідною умовою для підготовки вчителя хімії, оскільки в шкільному курсі хімії все більше уваги приділяється висвітленню основних закономірностей хімічних процесів.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Фізична та колоїдна хімія» є

- засвоєння основних положень та законів фізичної та колоїдної хімії;
- формування у студентів навичок проведення лабораторних робіт та обробки експериментальних даних;
- в проведення аналізу результатів спостережень;
- навчання методам фізико-хімічних вимірювань, які найбільш поширені у фармації;
- навчання користуватися довідковою літературою.

Результати навчання для дисципліни

Знати:

- основні поняття і визначення, функції стану ;
- спільні і відмінні властивості систем та певних функцій;
- закони термодинаміки;
- термодинаміку хімічної рівноваги;
- 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;
- основні літературні джерела, довідкову літературу з фізичної та колоїдної хімії.

Вміти:

- самостійно розраховувати теплові ефекти хімічних реакцій і фізико-хімічних процесів;
- самостійно розраховувати теплоємність, ентропію, енергію Гіббса і енергію Гельмгольца;
- самостійно визначати можливість і напрям самочинного перебігу хімічних реакцій;
- самостійно володіти методами розрахунків хімічної рівноваги;
- самостійно застосовувати закони термохімії при складанні теплового балансу у хімічних, біотехнологічних та фармацевтичних виробництвах;
- самостійно експериментально визначати теплові ефекти хімічних реакцій і фізико-хімічних процесів, досліджувати хімічну рівновагу та визначати константу рівноваги;
- самостійно застосовувати термічний аналіз у біотехнологічній практиці;
- самостійно користуватися правилом фаз Гіббса та правилом важеля для розрахунків фазових рівноваг та аналізу діаграм стану;
- 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.)

4. Результати навчання (компетентності)

Сформовані/закріплені компетентності:

Засвоївши програму навчальної дисципліни «Фізична та колоїдна хімія» студенти зможуть вирішувати професійні завдання з урахуванням вимог до професійної діяльності та мають здобути компетентності з фізичної та колоїдної хімії:

інтегральна:

здатність розв'язувати типові та складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень, здійснення інновацій та характеризується комплексністю та невизначеністю умов та вимог.

загальні:

1. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях
2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії
3. Здатність до здійснення саморегуляції та ведення здорового способу життя, здатність до адаптації та дії в новій ситуації
4. Здатність до вибору стратегії спілкування; здатність працювати в команді; навички міжособистісної взаємодії
5. Здатність спілкуватися рідною мовою як усно, так і письмово; здатність спілкуватись другою мовою
6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій
7. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, здатність вчитися і бути сучасно навченим
8. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
9. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт
10. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків
11. Здатність діяти соціально відповідально та громадсько свідомо
12. Прагнення до збереження навколишнього середовища

спеціальні (фахові, предметні):

1. Здатність до оцінювання результатів лабораторних та інструментальних досліджень
2. Здатність проводити хімічний аналіз модельних розчинів із застосуванням відповідних методик, хімічних і фізико-хімічних методів аналізу, хімічного обладнання, посуду та реактивів.
3. Здатність здійснювати розрахунки і графічну обробку отриманих результатів, формулювати висновки.
4. Здатність дотримуватися правил техніки безпеки при роботі в хіміко-аналітичній лабораторії.
5. Здатність до самостійного підвищення рівня своєї теоретичної і практичної підготовки з хімії шляхом ознайомлення з сучасними фаховими і хімічними науковими джерелами.
6. Здатність готувати реактиви для проведення хімічного аналізу за допомогою хімічних і фізико-хімічних методів.
7. Здатність інтерпретувати і оцінювати результати хімічного аналізу.

5. Організація навчання курсу

Семестр	6	7
Кількість кредитів –	7	7
Блоків (модулів) –	3	3
Загальна кількість год.ин –	210	210
Тижневих год.ин для денної форми навчання:	5	3
Лекції	20	30
Практичні, семінарські		
Лабораторні	36	56
Самостійна робота	148	109
Консультації	6	15
Індивідуальне науково-дослідне завдання (есе, аналітичний звіт, тези тощо)	-	-
Вид підсумкового контролю:	Диф. залік	Екзамен
Сторінка дисципліни на сайті університету		

I СЕМЕСТР

Тема	Тема навчального заняття	К-сть годин	Засіб оцінювання	Максимальна кількість балів за формами навчання
Вхідний контроль			тест / опитування та інше	
Змістовий модуль 1. Хімічна термодинаміка				
1.1. Перший закон термодинаміки	<p>Л1. 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.</p> <p><i>Л-ра: 1-5, 9,10.</i></p>	2	---	2
	<p>ЛБ1. Перший закон термодинаміки. Розв'язок розрахункових задач. Техніка виконання лабораторних робіт. Графічне представлення результатів виконання лабораторних робіт. Обчислення помилок.</p> <p><i>Л-ра: 1,6-8.</i></p>	4	Виконання лабораторної роботи	2
1.2. Термохімія	<p>Л2. 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.</p> <p><i>Л-ра: 1-5, 9,10.</i></p>	2	опитування	2
	<p>ЛБ2. Визначення теплоти розчинення твердої речовини в рідині.</p> <p><i>Л-ра: 1,6-8.</i></p>	4	Виконання лабораторної роботи	2
1.3. Другий закон термодинаміки	<p>Л3. Статистичний характер другого закону термодинаміки. Зміна ентропії в різних процесах. Зміна ентропії як критерій напрямку самодовільних процесів в ізольованих системах. Характеристичні функції та термодинамічні потенціали. Критерій напрямку самодовільних процесів. Рівняння Гіббса-Гельмгольца.</p> <p><i>Л-ра: 1-5, 9,10.</i></p>	2	опитування	2

	Л63. Другий закон термодинаміки. <i>Л-ра: 1,6-8.</i>	4	бліц-опитування	2
1.4. Третій закон термодинаміки	Л64. Визначення рівноваги гомогенної реакції в розчині. <i>Л-ра: 1,6-8.</i>	2	Виконання лабораторної роботи	2
1.5. Термодинамік ахімічної рівноваги	Л4. 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. <i>Л-ра: 1-5, 9,10.</i>	2	опитування	2
	Л65. Термодинаміка хімічної рівноваги. <i>Л-ра: 1,6-8.</i>	2	фронтальна бесіда	2
Модульний контроль	МК1. Питання до модульного контролю 1 (всього 20 балів)		тест	2
Змістовий модуль 2. Фазові рівноваги. Розчини				
2.1. Правило фаз Гіббса	Л5. Основні поняття і визначення. Правило фаз Гіббса. <i>Л-ра: 1-5, 9,10.</i>	2	опитування	2
	Л66. Правило фаз Гіббса <i>Л-ра: 1,6-8.</i>	2	бліц-опитування, розв'язок розрахункових задач	2
2.2. Однокомпонентні системи	Л6. Діаграми стану однокомпонентних систем. Фазові перетворення. Рівняння Клапейрона-Клаузіуса та його практичне застосування. <i>Л-ра: 1-5, 9,10.</i>	2	фронтальна бесіда	4
	Л67. Однокомпонентні системи. <i>Л-ра: 1,6-8.</i>	2	бліц-опитування. хімічний диктант. розв'язок розрахункових задач.	2
2.3. Двокомпонент	Л7. Діаграми стану двокомпонентної системи. Фізико-хімічний аналіз. Термічний аналіз, його застосування. Побудова та аналіз діаграм плавкості. Практичне застосування діаграм плавкості.	2	опитування	4

ні системи	Розподіл речовини між двома фазами. Екстракція. <i>Л-ра: 1-5, 9,10.</i>			
	Л68. Двокомпонентні системи. Вивчення взаємної розчинності рідин в двокомпонентній системі. Визначення коефіцієнту розподілу. <i>Л-ра: 1,6-8.</i>	2	захист лабораторних робіт, бліц-опитування, тест	2
2.4. Трикомпонентні системи	Л69. Трикомпонентні системи. Вивчення взаємної розчинності рідин в трьохкомпонентній системі. <i>Л-ра: 1,6-8.</i>	2	захист лабораторних робіт, тест	2
Модульний контроль	МК2. Питання до модульного контролю 2 (всього 20 балів)		тест	2
Змістовий модуль 3. Розчини				
3.1. Загальні властивості молекулярних розчинів. Реальні розчини	Л8. Ідеальні та реальні розчини. Закон Рауля, відхилення від нього в реальних розчинах. Активність та способи її визначення. Кріоскопія і ебуліоскопія. Осмос, осмотичний тиск. Осмометрія. <i>Л-ра: 1-5, 9,10.</i>	2	опитування	2
	Л610. Загальні властивості молекулярних розчинів. Реальні розчини. <i>Л-ра: 1,6-8.</i>	4	бліц-опитування. хімічний диктант, тест, розв'язок розрахункових задач.	2
3.2. Реальні розчини	Л9. Відхилення від закону Рауля в реальних розчинах. Закони Коновалова. Фракційна перегонка. Аналіз діаграм взаємної розчинності рідин. <i>Л-ра: 1-5, 9,10.</i>	2	фронтальна бесіда	2
	Л611. Реальні розчини. Визначення теплоти гідратації солі. <i>Л-ра: 1,6-8.</i>	4	захист лабораторної роботи, бліц-опитування	2
Модульний контроль	МК3. Питання до модульного контролю 3 (всього 10 балів)		тест	2
Змістовий модуль 4. Електрохімія				

4.1. Властивості розчинів електролітів. Електрична провідність розчинів електролітів	Л10. 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. <i>Л-ра: 1-5, 9,10.</i>	2	опитування	6
	Лб 12. Властивості розчинів електролітів. Електрична провідність розчинів електролітів. <i>Л-ра: 1,6-8.</i>	4	бліц-опитування. хімічний диктант, розв'язок розрахункових задач	4
4.2. Електродні потенціали та електрорушійні сили	Л11. Механізм виникнення електродного потенціалу. Рівняння Нернста. Класифікація електродів. Електроди першого та другого роду. Водневий електрод. Окислювально-відновні електроди. Скляний 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. Електроліз. Поляризація. Перенапруга. Полярографія. Амперометричне титрування. Електросинтез. Анодне розчинення і пасивність металів. Корозія металів. <i>Л-ра: 1-5, 9,10.</i>	2	фронтальна бесіда	6
	Лб 13. Електродні потенціали та електрорушійні сили. Визначення електричної провідності розчинів різної концентрації, константи дисоціації, коефіцієнта електричної провідності. <i>Л-ра: 1,6-8.</i>	4	захист лабораторних робіт, бліц-опитування. тест, розв'язок розрахункових задач	4
4.3. Нерівноважні електродні процеси	Лб 14. Нерівноважні електродні процеси. Електроліз розчинів. <i>Л-ра: 1,6-8.</i>	2	бліц-опитування	5
Модульний контроль	МК4. Питання до модульного контролю 4 (всього 30)		тест	5
Змістовий модуль 5. Хімічна кінетика				
5.1. Формальна	Л12. Кінетика простих реакцій першого, другого та третього порядку. Молекулярність та порядок	2	опитування	2

кінетика. Прості реакції 1-го, 2-го, 3-го порядку.	реакції. Інтегральні та диференціальні методи визначення порядку. <i>Л-ра: 1-5, 9,10.</i>			
	Л6 15. Формальна кінетика. Прості реакції 1-го, 2-го, 3-го порядку. Кінетика хімічних реакцій в розчині. Газометричний метод визначення швидкості розкладу Гідроген пероксиду в присутності каталізатора <i>Л-ра: 1,6-8.</i>	4	захист лабораторних робіт, бліц-опитування. тест, розв'язок розрахункових задач	4
5.2. Основні теорії кінетики. Вплив температури на швидкість хімічної реакції	Л13. Теорії активних зіткнень і перехідного стану. Залежність константи швидкості від температури. Рівняння Арреніуса. Методи розрахунку енергії активації та предекспоненціального множника. <i>Л-ра: 1-5, 9,10.</i>	4	фронтальна бесіда	2
	Л616. Основні теорії кінетики. Вплив температури на швидкість хімічної реакції. <i>Л-ра: 1,6-8.</i>	4	бліц-опитування. тест, розв'язок розрахункових задач	2
5.3. Гомогенний, мікрогетерогенний та гетерогенний каталіз.	Л14. Механізми гомогенного каталізу. Особливості гетерогенного каталізу. Ферментативний каталіз. <i>Л-ра: 1-5, 9,10.</i>	2	опитування	2
	Л6 17. Гомогенний, мікрогетерогенний та гетерогенний каталіз. <i>Л-ра: 1,6-8.</i>	2	бліц-опитування	2
Модульний контроль	МК5. Питання до модульного контролю 5 (всього 20 балів)		тест	6
Підсумковий контроль	ПК1. Питання до заліку			
Всього за перший семестр			Диф. залік	100

II СЕМЕСТР

Тема	Тема навчального заняття	К-сть годин	Засіб оцінювання	Максимальна кількість балів за формами навчання
Вхідний контроль			тест / опитування	
Змістовий модуль 6. Поверхневі явища. Адсорбція				
6.1. Поверхневі явища	<p>Л1. 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.</p> <p><i>Л-ра: 1-5, 9,10.</i></p>	2	---	2
6.2. Адсорбція. Рівняння адсорбції	<p>Л2. 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.</p> <p><i>Л-ра: 1-5, 9,10.</i></p>	2	фронтальна бесіда	2
	<p>Лб 1. Поверхневі явища. Визначення поверхневого натягу за методом відриву краплі. Визначення залежності поверхневого натягу від концентрації водних розчинів поверхнево-активних речовин.</p> <p><i>Л-ра: 1,6-8.</i></p>	2	захист лабораторних робіт, бліц-опитування. тест, розв'язок розрахункових задач	2
	<p>Лб 2. Адсорбція. Рівняння адсорбції. Розділення пігментів хлорофілу методом адсорбційної хроматографії.</p> <p><i>Л-ра: 1,6-8.</i></p>	2	захист лабораторних робіт, бліц-опитування. тест, розв'язок розрахункових задач	2

6.3. Адсорбція на межі “твердетіло - газ”	Лб 3. Адсорбція на межі “твердетіло - газ”. Визначення крайового кута змочування листків рослин водою та водними розчинами ПАР. <i>Л-ра: 1,6-8.</i>	2	виконання та захист лабораторних робіт, бліц-опитування. тест, розв’язок розрахункових задач	2
6.4. Адсорбція на межі “розчин - газ”	Л 3. Фізична адсорбція. Хімічна адсорбція. Поверхнево-активні і інактивні речовини. Адсорбція ПАР на межі “розчин - газ”. Ізотермія поверхневого натягу і адсорбції. Молекулярна адсорбція із розчинів. Адсорбція електролітів. Ліотропні ряди. Іоніти. <i>Л-ра: 1-5, 9,10.</i>	2	опитування	2
	Лб 4. Адсорбція на межі “розчин - газ”. Приготування пін і оцінка їх стійкості. <i>Л-ра: 1,6-8.</i>	2	виконання та захист лабораторних робіт	2
6.5. Адсорбція на межі “твердетіло - розчин”	Лб 5. Адсорбція на межі “тверде тіло - розчин”. Вивчення адсорбції оцтової кислоти на активованому вугіллі. <i>Л-ра: 1,6-8.</i>	2	виконання та захист лабораторних робіт	2
Модульний контроль	МК1. Питання до модульного контролю б(всього 20 балів)		тест	4
Змістовий модуль 7. Властивості дисперсних систем				
7.1. Методи одержання та особливості дисперсних систем	Л5. Класифікація дисперсних систем (за дисперсністю, за агрегатним станом, за структурою, за міжфазною взаємодією). Методи їх одержання. Очистка дисперсних систем. <i>Л-ра: 1-5, 9,10.</i>	2	опитування	2
	Лб 6. Методи одержання та особливості дисперсних систем. Одержання золів. Визначення критичної концентрації міцелоутворення розчинів ПАР. <i>Л-ра: 1,6-8.</i>	4	виконання та захист лабораторних робіт, бліц-опитування, розв’язок розрахункових задач	2
7.2. Молекулярно-	Л 6. Броунівський рух. Дифузія. Осмотичний тиск. <i>Л-ра: 1-5, 9,10.</i>	2	фронтальна бесіда	2

кінетичні властивості дисперсних систем	Лб 7. Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем. Використання ефекту Фарадея-Тіндалля для класифікації дисперсних систем. <i>Л-ра: 1,6-8.</i>	4	виконання та захист лабораторних робіт, бліц-опитування. хімічний диктант. розв'язок розрахункових задач.	2
7.3. Оптичні властивості колоїдних розчинів	Л 7. Оптичні властивості дисперсних систем. Оптичні методи дослідження. Ультрамікроскопія, нефелометрія, турбідиметрія. <i>Л-ра: 1-5, 9,10.</i>	2	опитування	2
	Лб 8. Оптичні властивості колоїдних розчинів. Дослідження зон коагуляції за допомогою фотоелектроколориметра. <i>Л-ра: 1,6-8.</i>	2	захист лабораторних робіт, бліц-опитування, тест, розв'язок розрахункових задач	2
7.4. Електричні властивості колоїдних розчинів	Л 8. Утворення подвійного електричного шару та його будова. Вплив різних факторів на електрокінетичний потенціал. Електрокінетичні явища. Будова колоїдної міцели. Значення електрокінетичних явищ. <i>Л-ра: 1-5, 9,10.</i>	2	опитування	2
	Лб 9. Електричні властивості колоїдних розчинів. Захисна дія ВМС. <i>Л-ра: 1,6-8.</i>	2	захист лабораторних робіт, тест	2
7.5. Структурно-механічні властивості дисперсних систем	Лб 10. Структурно-механічні властивості дисперсних систем. В'язкість колоїдних розчинів. <i>Л-ра: 1,6-8.</i>	2	захист лабораторних робіт, тест	2
Модульний контроль	МК2. Питання до модульного контролю 7 (всього 20 балів)		тест	2
Змістовий модуль 8. Окремі класи дисперсних систем.				

8.1. Стійкість ліофобних золів	Лб 11. Стійкість ліофобних золів. Характеристика агрегативної стійкості суспензій за кінетикою їх седиментації. <i>Л-ра: 1,6-8.</i>	4	захист лабораторних робіт, бліц-опитування. розв'язок розрахункових задач	1
8.2. Коагуляція ліофобних золів	Лб 12. Коагуляція ліофобних золів. Визначення порогу коагуляції і перевірка правила Шульце-Гарді". <i>Л-ра: 1,6-8.</i>	4	захист лабораторних робіт, бліц-опитування, розв'язок розрахункових задач	1
8.3. Системи з газовим дисперсійним середовищем	Л 9. Аерозолі. Порошки. Способи одержання і дисперсійного аналізу. Насипна щільність і текучість. Розпилення і флюїдизація. Гранулювання порошоків. <i>Л-ра: 1-5, 9,10.</i>	2	опитування	1
	Лб 13. Системи з газовим дисперсійним середовищем. Дослідження швидкості набухання. <i>Л-ра: 1,6-8.</i>	2	захист лабораторних робіт, бліц-опитування. розв'язок розрахункових задач	1
8.4. Системи з рідким дисперсійним середовищем	Лб 14. Системи з рідким дисперсійним середовищем. Вивчення взаємної коагуляції золей. <i>Л-ра: 1,6-8.</i>	2	захист лабораторних робіт, хімічний диктант. розв'язок розрахункових задач	1
8.5. Колоїдні поверхнево-активні речовини	Л 10. Загальна характеристика емульсій. Агрегативна стійкість емульсій, природа емульгатора і механізми його дії. Перетворення і руйнування емульсій. Їх практичне значення. Суспензії. Властивості і застосування. Пасти. Піни. Піноутворення. Класифікація колоїдних ПАР. Причини міцелоутворення. Критична концентрація міцелоутворення. Будова міцел. Солюбілізація. Застосування колоїдних ПАР. <i>Л-ра: 1-5, 9,10.</i>	2	фронтальна бесіда	1

	Лб 15. Колоїдні поверхнево-активні речовини. Визначення ізоелектричної точки желатину віскозиметричним методом. <i>Л-ра: 1,6-8.</i>	4	захист лабораторних робіт, бліц-опитування. розв'язок розрахункових задач	1
Модульний контроль	МК 3. Питання до модульного контролю 8 (всього 10 балів)		тест	3
Змістовий модуль 9. Високомолекулярні сполуки				
9.1. Класифікація, методи отримання високомолекулярних сполук	Л 11. Класифікація, методи отримання та деякі властивості ВМС. Специфічні властивості. Осадження і висолювання ВМС, денатурація білка. Електричний заряд ВМС і їх розчинність. <i>Л-ра: 1-5, 9,10.</i>	2	опитування	4
9.2. Розчин високомолекулярних сполук.	Лб 16. Захист лабораторних робіт <i>Л-ра: 1,6-8.</i>	6	захист лабораторних робіт, бліц-опитування, тест	4
Модульний контроль	МК 4. Питання до модульного контролю 9. (всього 10 балів) Загальна сума балів - 60		тест	2
Підсумковий контроль	ПК2. Питання до екзамену		екзамен	40
Всього за другий семестр				100

САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Перший закон термодинаміки. Предмет фізичної хімії. Основні етапи розвитку фізичної хімії. Методи фізики-хімічного дослідження. Агрегатні стани речовин. Молекулярно-кінетична теорія.	8
2.	Термохімія.	8

	Теплота гідратації речовин, теплота нейтралізації і дисоціації. Енергія кристалічної решітки. Енергія агрегатних перетворень. Практичне використання наслідків з закону Гесса.	
3.	Другий закон термодинаміки. Розрахунок зміни ентропії в різних процесах. Напрявленість термодинамічних процесів.	8
4.	Третій закон термодинаміки. Абсолютна ентропія. Ізохорно-ізотермічний потенціал. Ізобарно-ізотермічний потенціал.	8
5.	Термодинаміка хімічної рівноваги Константа рівноваги K_p та K_c , їх взаємозв'язок. Робота хімічної реакції в ізотермічному процесі. Залежність константи рівноваги від температури в ізохорному і ізобарному процесах. Принцип ЛеШател'є.	8
6.	Правило фаз Гіббса. Визначення числа компонентів і фаз у гетерогенних системах. Застосування правила фаз Гіббса для систем різного складу.	5
7.	Однокомпонентні системи. Особливості побудови діаграми стану однокомпонентних систем. Застосування правила Клапейрона-Клаузіуса.	5
8.	Двокомпонентні системи. Діаграми плавкості бінарних систем, які складаються із компонентів, необмежено розчинних у рідкому стані та утворюючих хімічні сполуки у твердому стані. Діаграми плавкості бінарних систем, компоненти яких утворюють тверді розчини.	5
9.	Трикомпонентні системи. Застосування екстракції. Використання коефіцієнту розподілу для концентрування речовин.	5
10.	Загальні властивості молекулярних розчинів. Реальні розчини. Застосування ебуліоскопії, кріоскопії та осмометрії. Тиск насиченої пари в ідеальних системах, утворених леткими компонентами.	8
11.	Реальні розчини. Фракційна перегонка. Обмежена розчинність рідин. Взаємна нерозчинність рідин. Перегонка з водяною парою.	8
12.	Властивості розчинів електролітів. Електрична провідність розчинів електролітів. Основні положення теорії електролітичної дисоціації. Протеолітична теорія кислот і основ. Кількісна теорія впливу розчинників на силу електролітів Ізмайлова. Особливості розчинів сильних електролітів. Теорія Дебая-Гюккеля. Протолітична теорія кислот і основ. Апротонна теорія кислот і основ. Фізико-хімічна характеристика розчинів електролітів і ізотонічний коефіцієнт, ступінь дисоціації. Визначення фізико-хімічних характеристик розчинів електролітів методом вимірювання електропровідності.	6
13.	Електродні потенціали та електрорушійні сили. Термодинамічний вираз для рівноважного електродного потенціалу. Особливості будови електродів першого роду, другого роду, окислювально-відновних та іоноселективних електродів. Потенціометрія.	7
14.	Нерівноважні електродні процеси. Визначення термодинамічних характеристик реакцій. Потенціометричне титрування та його значення. Визначення константи дисоціації методом потенціометричного титрування. Потенціал виділення іонів і перенапряга.	8
15.	Формальна кінетика. Прості реакції 1-го, 2-го, 3-го порядку. Використання інтегральних та диференціальних методів для визначення порядку реакції. Методи розрахунку енергії активації та перед експоненціального множника.	6

16.	Основні теорії кінетики. Вплив температури на швидкість хімічної реакції. Методи розрахунку енергії активації та предекспоненціального множника. Основні теорії кінетики. Вплив температури на швидкість хімічної реакції.	6
17.	Гомогенний, мікрогетерогенний та гетерогенний каталіз. Специфічний кислотно-основний каталіз (каталіз іонами гідроксонію і гідроксилу). Загальний кислотно-основний каталіз (каталізатори – кислоти і основи Бренстеда). Електрофільно-нуклеофільний каталіз (каталізатори – кислоти і основи Льюїса). Особливості ферментативного каталізу.	8
18.	Поверхневі явища. Ізотерми поверхневого натягу. Поверхнева активність. Практичне використання когезії, адгезії, змочування.	8
19.	Адсорбція. Рівняння адсорбції. Фізична та хімічна адсорбції. Ізотерми адсорбції. Поверхнево активні, неактивні та інактивні речовини. Визначення константи адсорбційної рівноваги.	8
20.	Адсорбція на межі “тверде тіло - газ” Рівняння Леннарда-Джонса. Теплота адсорбції. Особливості адсорбційно-десорбційної рівноваги.	8
21.	Адсорбція на межі “розчин - газ”. Залежність поверхневого натягу від концентрації водних розчинів ПАВ. Практичне застосування правила Дюкло-Траубе.	8
22.	Адсорбція на межі “тверде тіло - розчин”. Практичне застосування правила Ребіндера. Особливості вибіркової адсорбції іонів. Ізотерми обмінної адсорбції.	8
23.	Методи одержання та особливості дисперсних систем. Характеристика диспергаційних та конденсаційних методів одержання дисперсних систем. Пептизація. Особливості очистки дисперсних систем методами діалізу, електродіалізу, ультрафільтрації.	8
24.	Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем. Особливості осмотичного тиску ліозолів. Седиментаційно-дифузійна рівновага. Седиментаційний аналіз моно- та полідисперсної системи.	10
25.	Оптичні властивості колоїдних розчинів. Особливості використання ультрамікроскопії, нефелометрії, турбідиметрії для дослідження оптичних властивостей дисперсних систем.	10
26.	Електричні властивості колоїдних розчинів. Будова подвійного електричного шару за теорією Гельмгольца, теорією Гуї-Чепмена. Визначення ζ -потенціалу електрофоретичним методом, електроосмотичним методом.	8
27.	Структурно-механічні властивості дисперсних систем. Відмінність реологічних властивостей вільно- і зв'язнодисперсних систем. Визначення пластичної в'язкості. Дилатантні системи.	8
28.	Стійкість ліофобних золів. Види стійкості колоїдних систем. Фактори, які впливають на стійкість.	8
29.	Коагуляція ліофобних золів. Причини коагуляції. Кінетика коагуляції. Розклинюючий тиск. Механізми нейтралізаційної та концентраційної коагуляції. Взаємна коагуляція колоїдів.	8
30.	Системи з газовим дисперсійним середовищем. Аерозолі. Утворення, властивості, стійкість та руйнування аерозолів. Порошки. Особливості одержання.	8

31.	Системи з рідкимдисперсійнимсередовищем. Піни. Механізм дії піноутворювачів. Стійкість піни. Піногасники. Одержання суспензій. Седиментаційна стійкість суспензій. Стабілізація суспензії. Пасти.	8
32.	Колоїдні поверхнево-активні речовини. Природа і механізм дії емульгаторів (мила, неіоногенні ПАР, порошки). Методи добування. Механізм миючої дії. Екологічні аспекти використання ПАР.	8
ВСЬОГО:		257 год.

6. Система оцінювання курсу

Поточний контроль вивчення навчальної дисципліни „Фізична та 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. Оцінка за модуль визначається як сума оцінок поточної навчальної діяльності та самостійної роботи (у балах) та оцінки модульного контролю (у балах), яка виставляється при оцінюванні теоретичних знань та практичних навичок відповідно до переліків, визначених програмою дисципліни. Завданням модульного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу (теми), вироблення навичок проведення лабораторних робіт, вміння вирішувати конкретні ситуативні задачі, здатності осмислювати зміст даної частини дисципліни, уміння публічно чи письмово подати певний матеріал.

З дисципліни «Фізична та колоїдна хімія» передбачена у **6 семестрі** така форма семестрового контролю, як диференційований залік, який проводиться в останній тиждень семестру. Підсумкова кількість балів з дисципліни (максимум 100 балів) визначається як сума балів: – поточного контролю та самостійної роботи. *Кінцевий результат* обчислюється як сумарний бал за всі модулі (діє система накопичення балів). Залік виставляється за результатами роботи студента впродовж усього семестру. Усім студентам, які повністю виконали навчальний план і позитивно атестовані з цієї дисципліни за кредитно-трансферною накопичувальною системою (набрали не менше 60 % від 100 балів), сумарний результат семестрового контролю в балах та оцінки за національною шкалою (відмінно, добре, задовільно), за шкалою ЄКТС – підсумки семестрового контролю заноситься у Відомість обліку успішності, Залікову книжку студента. Заповнена та оформлена відомість обліку успішності повертається у деканат у визначений термін особисто викладачем. У випадку отримання менше 60 балів (FX,F в ЄКТС) за результатами семестрового контролю, студент обов’язково здійснює перескладання для ліквідації академзаборгованості.

Розрахунок балів до диф. заліку (6 семестр)

Поточне оцінювання та самостійна робота									Диф.залі	Сума		
Лекційно-теоретичний модуль						Практичний модуль			Самостійно-практичний модуль			
K1	K2	K3	CP1	CP2	CP3	MKP1	MKP2	MKP3	ДЗ	ІДЗ		
10	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5	100	100

Примітка: Оцінювання проводиться за видами навчальної діяльності: К – колоквіум з теоретичного лекційного матеріалу; CP – захист самостійно вивченого теоретичного матеріалу; MKP – модульна контрольна робота; ДЗ – виконання і захист домашніх задач; ІДЗ – виконання і захист індивідуальних завдань.

З дисципліни «Фізична та колоїдна хімія» передбачена у **7 семестрі** така форма семестрового контролю, як екзамен, який проводиться згідно розкладу екзаменаційної сесії. Підсумкова семестрова оцінка з аналітичної хімії розраховується як сума балів за результатами поточного контролю та самостійної роботи (60 балів) та екзаменаційної оцінки (40 балів) і виставляється за шкалою ЄКТС та національною шкалою оцінювання для студентів денної форми навчання. Усім студентам, які повністю виконали навчальний план і позитивно атестовані з цієї дисципліни за кредитно-трансферною накопичувальною системою (набрали не менше 60 % від 100 балів), сумарний результат семестрового контролю в балах та оцінки за національною шкалою (відмінно, добре, задовільно), за шкалою ЄКТС – підсумки семестрового контролю заноситься у Відомість обліку успішності, Залікову книжку студента. Заповнена та оформлена відомість обліку успішності повертається у деканат у визначений термін особисто викладачем. У випадку отримання менше 60 балів (FX,F в ЄКТС) за результатами семестрового контролю, студент обов'язково здійснює перекладання для ліквідації академзаборгованості.

Розрахунок балів до екзамену (7 семестр)

Поточне оцінювання та самостійна робота										Екзамен	Сума	
Лекційно-теоретичний модуль						Практичний модуль			Самостійно-практичний модуль			
K1	K2	K3	CP1	CP2	CP3	MKP1	MKP2	MKP3	ДЗ	ІДЗ		
5	5	5	5	5	5	10	5	5	5	5	60	
											40	100

Примітка* Оцінювання проводиться за видами навчальної діяльності: ЛК – лекційний контроль з теоретичного лекційного матеріалу; К – колоквіум з теоретичного лекційного матеріалу; CP – захист самостійно вивченого теоретичного матеріалу; PP3 (ДЗ) – виконання розрахункових робіт та індивідуальних домашніх завдань, TP – опанування теоретичного матеріалу, ПЗ– підготовка до занять та опанування практичних навичок; МКР – модульна контрольна робота; СБ – середній бал за лабораторні заняття;; ІДЗ – виконання і захист індивідуальних завдань.

Примітка** Індивідуальна наукова робота студентів при вивченні аналітичної хімії оцінюється від 0 до 10 балів. Бали виставляються за наступною шкалою: - 10 балів додаються за призові місця на міжвузівських олімпіадах з дисципліни хімія та на міжвузівських і міжнародних наукових студентських конференціях з надрукуванням роботи; за успішно виконану і захищену конкурсну роботу; - 8 балів додаються за призові місця на внутрішньоуніверситетській олімпіаді з дисципліни хімія і студентських наукових конференціях з надрукуванням роботи; - 5 балів додаються за участь (якщо студент приймав участь, але не отримав призового місця) у міжвузівських олімпіадах з дисципліни хімія та міжвузівських і міжнародних наукових студентських конференціях з надрукуванням роботи; - 3 бали додаються за участь (якщо студент приймав участь, але не отримав призового місця) у внутрішньоуніверситетській олімпіаді і студентських наукових конференціях з надрукуванням роботи; - 2 бали додаються за виготовлення на кафедрах схем, таблиць та відеофільмів – з урахуванням важливості виконаної роботи; - 1 бал додається за написання реферату до теми тощо. Максимальна кількість балів, яку студент може набрати за індивідуальну роботу протягом одного навчального семестру становить 10 балів та додається до поточної семестрової оцінки.

Підсумки семестрового контролю

Сума балів за всі види навчальної діяльності	ОцінкаECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	

82-89	B	добре	зараховано
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

Умови допуску до підсумкового семестрового контролю

Лекційні заняття не відпрацьовуються, але знання лекційного матеріалу обов'язкове. Якщо студент пропустив більше 50% лекційних занять, він повинен пройти тестування на консультаціях і тільки тоді буде допущений до написання модульної контрольної роботи або складання колоквиуму. Обов'язковим для отримання заліку є відвідування більше 50% занять, виконання самостійної роботи та виконання лабораторного практикуму у обсязі 100%. У сумі для складання заліку студент повинен набрати мінімум 60 балів.

Студент допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав сумарно 35 балів і вище. Студент не допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав менше 35 балів. У цьому випадку студенту у відомості робиться запис «не допущений» і виставляється набрана кількість балів. Допускається, як виняток, з дозволу декана факультету за заявою, погодженою з відповідною кафедрою, одноразове виконання студентом додаткових видів робіт з навчальної дисципліни (перескладання змістових модулів, виконання індивідуальних завдань тощо) для підвищення оцінок за змістові модулі.

7. Політика виставлення балів.Вимоги викладача

Оцінювання лабораторної роботи здійснюється на підставі результату виконання роботи та її захисту. Критерії оцінювання результату роботи такі. Для робіт з виявлення речовин контрольно-експериментальні задачі – якісний аналіз) результат вважається добрим, якщо перевиявлено (недовиявлено) не більше одного іона, задовільним – не більше двох іонів, незадовільним – більше двох іонів. Для робіт з кількісного визначення речовин результат вважається добрим, якщо відносна похибка визначення не перевищує 2 %, задовільним – відносна похибка визначення є в межах 2-5 %, незадовільним – більше 5 %. Робота з незадовільним результатом не зараховується і повинна бути переробленою. На захист роботи виносяться теоретичні основи роботи та методика її виконання; захист може проводитися у вигляді стандартизованого тестування. Критерії оцінювання захисту роботи такі: захист вважається відмінним при безпомилковому знанні теоретичних основ і методики виконання роботи, добрим – при допущенні несуттєвих помилок або неточностей, задовільним – при допущенні окремих значних помилок, незадовільним – при відсутності розуміння теоретичних основ та методики роботи.

Політика щодо дедлайнів та перескладання: Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття.

Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. Регулярне відвідування аудиторних занять, активна участь в обговоренні розглянутих питань, відпрацювання пропущених занять в назначений викладачем час з дозволу деканату, допуск до лабораторних занять у халатах є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із викладачем.

8. Література для вивчення дисципліни

Базова

1. Фізична і колоїдна хімія/ За ред. В.І.Кабачного, – Харків: Прапор, 1999. –368с.
2. Евстратова К.И., Купина Н.А., Малахова Е.Е. Физическая и коллоидная химия. – М.: Высшая школа, 1990.– 487 с.
3. Красовский И.В., Вайль Е.И., Безуглый В.Д. Физическая и коллоидная химия. – Киев: Вища школа, 1983. – 345 с.
4. Фізична та колоїдна хімія. Лабораторний практикум: Навч. посіб. для студ. вищ. фармацев. навч. закладів / В.І.Кабачний, В.П.Колеснік, Л.Д.Грицан та

ін.; За ред. В.І.Кабачного.- Х.: Вид-во НФаУ: Золотісторінки, 2004.– 200с.

6. Фізична та колоїднахімія. Збірник задач: Навч. посібник для студ. вищ. фармацев. закладівосвіти / В.І.Кабачний, Л.К.Осіпенко, Л.Д.Грицан та ін.; За ред. В.І.Кабачного.– Вид-во НФаУ:Золотісторінки, 2001.– 208с.

7. Сборник тестовых заданий по физической и коллоидной химии. Учеб. пособие для студ. высш. фармацев. учеб. заведений / В.И.Кабачный, Л.Д.Грицан, Л.К.Осіпенко, Т.А.Томаровская, Я.А.Лабузова, В.П.Колесник. Под ред. проф. В. И. Кабачного. – Х.: Изд-во НФаУ, 2007. – 224 с.

8. Захарченко В.Н Коллоидная химия.– М.: Высшая школа, 1989. – 238с.

Додаткова

9. Біофізична та колоїднахімія/ А.С.Мороз, Л.П.Яворська, Д.Д.Луцевич та ін.– Вінниця: НОВА КНИГА, 2007. – 600 с.

10. Практикум по физической и коллоидной химии/ Под ред. К.И. Евстратовой. – М.: Высшая школа, 1990. – 255 с.

10.Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии.– М.: Химия, 1988.– 464с.

Інформаційні ресурси

1. ХиМик. Сайт о химии. <http://www.xumuk.ru/>
2. Химия и токсикология. <http://chemister.da.ru/>
3. База данных понятий. <http://chemister.da.ru/Database/words.php>
4. Книги по химии. <http://www.y10k.ru/books/subcat352.html>
5. Полезная информация по химии. <http://www.alhimikov.net>
6. Словари и энциклопедии на Академике. <http://dic.academic.ru>