



Силабус
навчальної дисципліни
«ФІЗИЧНА ТА КОЛОЇДНА ХІМІЯ»

Галузь знань	22 Охорона здоров'я
Спеціальність	226 Фармація, промислова фармація
Освітньо-професійна програма	Фармація
Освітній ступінь	Бакалавр
Статус дисципліни	Нормативна
Група	I ФМ-21
Мова викладання	Українська
Кафедра, за якою закріплена дисципліна	Кафедра фармації
Викладач курсу	Доктор хімічних наук, професор, Сергеев Валентин Вікторович
Контактна інформація викладача	E. mail: v.serheyev@lma.edu.ua Viber: +38-050-371-97-06.
Консультації	Відповідно до розкладу консультацій. Можливі он-лайн консультації через ZOOM. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача або дзвонити.
Сторінка курсу	https://vl.lma.edu.ua/course/view.php?id=226
Опис навчальної дисципліни	Кількість кредитів – 4 Загальна кількість годин – 120 Модулів – 2 Рік підготовки – 1 Семестр – 2 Лекції – 20 год. Лабораторні заняття – 43 год. Самостійна робота – 57 год.
Коротка анотація курсу	Дисципліна « Фізична і колоїдна хімія » є нормативною дисципліною зі спеціальності 226 Фармація, промислова фармація. Навчальну дисципліну розроблено таким чином, щоб надати здобувачам вищої освіти необхідні знання для розуміння фізико-хімічних явищ і процесів, які лежать в основі життєдіяльності організму людини. Предметом вивчення навчальної дисципліни є фізико-хімічні основи процесів життєдіяльності людини; поняття та закони хімії, які необхідні для розуміння суті методів досліджень, що використовуються в медичній практиці.
Мета та цілі курсу	Метою викладання навчальної дисципліни є: формування наукового світогляду, умінь та навичок до застосування хімічних законів у практичній фаховій діяльності, розвиток логічного мислення та здатності аналізувати фізико-хімічні процеси, що відбуваються при виготовленні, контролі якості та зберіганні ліків, а також їх біотрансформації в організмі людини.

Основними завданнями вивчення дисципліни є: формування цілісного фізико-хімічного підходу до розуміння суті хімічних та біологічних процесів; сприяння засвоєнню основ термодинаміки, кінетики та каталізу, особливостей роботи ферментів, основних положень електрохімії, хімії поверхневих явищ, дисперсних систем, властивостей розчинів електролітів, неелектролітів та високомолекулярних речовин, що дозволить інтерпретувати фізіологічну дію ліків та пояснювати процеси, які відбуваються при їх одержанні та очищенні; ознайомлення з фізико-хімічними методами досліджень, які використовуються у фармацевтичному аналізі.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні **знати:**

- загальні фізико-хімічні закономірності, що лежать в основі процесів виробництва і контролю якості лікарських засобів;
- фізико-хімічні основи інтерпретації фізіологічної дії ліків;
- основні положення термодинаміки, кінетики та каталізу, необхідних для розуміння особливостей перебігу біохімічних реакцій;
- основні поняття та закони термодинаміки фазової рівноваги;
- колігативні властивості розчинів;
- основні положення електрохімії, фізико-хімії поверхневих явищ та дисперсних систем;
- основні фізико-хімічні методи дослідження, що застосовуються у фармацевтичному аналізі;
- правила техніки безпеки, охорони праці, професійної безпеки під час виконання лабораторних робіт;

вміти:

- трактувати загальні фізико-хімічні закономірності, що лежать в основі виробництва і контролю якості лікарських засобів;
- прогнозувати вірогідність перебігу біохімічних процесів у біологічних системах;
- аналізувати вплив чинників на стан фазової рівноваги;
- трактувати хімічні та біохімічні процеси з позиції теплових ефектів;
- аналізувати залежність швидкості реакцій від різних чинників;
- трактувати можливість та межі застосування методів криоскопії і ебуліоскопії;
- аналізувати чинники, від яких залежать різні види електричної провідності;
- пояснювати механізм утворення електродних потенціалів;
- трактувати хімічні та біохімічні процеси з позиції теорій адсорбції на рухомій та нерухомій межах поділу фаз;
- використовувати знання про фізико-хімію дисперсних систем для інтерпретації процесів у біологічних системах;
- трактувати практичне використання колоїдних систем та вивчених явищ у фармації, біології, медицині та ін.;
- пояснювати вплив зовнішніх факторів на стійкість колоїдних систем;
- пояснювати вплив різних чинників на стійкість розчинів високомолекулярних речовин;
- аналізувати принципи фізико-хімічних методів досліджень та робити висновки щодо їх використання у фармацевтичному аналізі.

Програмні результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей:

загальних:

- Знання теоретичних основ та прикладних засад фізичної та колоїдної хімії, розуміння сучасних тенденцій розвитку хімічної науки.

	<ul style="list-style-type: none"> Здатність використовувати методи і прилади фізичної та колоїдної хімії для дослідження параметрів різноманітних хімічних реакцій, розв'язувати задачі на основі одержаних даних, узагальнювати їх та пов'язувати з практичним застосуванням за профілем фаху. <p><i>фахових:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Розуміння особливостей протікання фізіологічних процесів з точки зору фізичної та колоїдної хімії. Розуміння впливу будови речовин на їх індивідуальні властивості, а реакційну здатність та біологічну активність.
--	---

Політика курсу	<p>Дотримання принципів академічної доброчесності. Не толеруються жодні форми порушення академічної доброчесності. Очікується, що роботи студентів будуть самостійними, їх власними оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їх індивідуальних потреб і можливостей. Під час виконання письмових контрольних робіт, модульних контрольних, тестування, підготовки до відповіді на екзамені користування зовнішніми джерелами заборонено. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем.</p> <p>Дотримання принципів та норм етики і професійної деонтології. Під час занять здобувачі вищої (фахової передвищої) освіти діють із позицій академічної доброчесності, професійної етики та деонтології, дотримуються правил внутрішнього розпорядку Академії. Під час боротьби з епідемією COVID-19 виконують всі настанови протиепідемічного режиму: носять маски, дотримуються соціальної дистанції, використовують антисептики. Ведуть себе толерантно, доброзичливо та виважено у спілкуванні між собою та викладачами.</p> <p>Відвідування занять. Студенти повинні відвідувати усі лекції, лабораторні заняття курсу та інформувати викладача про неможливість відвідати заняття.</p> <p>Політика дедлайну. Студенти зобов'язані дотримуватися термінів, передбачених курсом і визначених для виконання усіх видів робіт.</p> <p>Порядок відпрацювання пропущених занять. Відпрацювання пропущених занять без поважної причини відбувається згідно з графіком відпрацювань та консультацій. Відпрацювання пропущених занять з поважної причини може проводитися також у будь-який зручний для викладача час.</p> <p>Перескладання підсумкової оцінки з метою її підвищення не допускається, окрім ситуацій передбачених нормативними документами Академії, або неявки на підсумковий контроль з поважної причини.</p>
-----------------------	---

ТЕМИ ЛЕКЦІЙ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Основи хімічної термодинаміки та біоенергетики	2
2.	Термодинаміка фазової рівноваги	2
3.	Хімічна кінетика	2
4.	Колігативні властивості розчинів	2
5.	Електропровідність розчинів електролітів	2
6.	Електродні потенціали та електрорушійні сили гальванічних елементів. Потенціометрія	2
7.	Поверхневі явища. Адсорбція на межі поділу фаз	2
8.	Дисперсні системи та їх властивості	2
9.	Стійкість і коагуляція колоїдних систем. Мікрогетерогенні дисперсні системи	2
10.	Властивості розчинів високомолекулярних речовин	2
	Разом:	20

ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Енергетика хімічних реакцій та процесів	2
2.	Термічний аналіз	2
3.	Вплив різних чинників на швидкість хімічних реакцій	2
4.	Каталіз. Ферментативний каталіз	2
5.	Колігативні властивості розчинів. Кріометрія	2
6.	Електропровідність розчинів електролітів	2
7.	Кондуктометричне титрування	2
8.	Електродні потенціали та електрорушійні сили	2
9.	Потенціометричне визначення рН	2
10.	Потенціометричне титрування	2
11.	Модульний контроль 1. Фізична хімія	2
12.	Адсорбція на рухомій межі поділу фаз. Поверхнево-активні речовини	2
13.	Адсорбція на нерухомій поверхні поділу фаз	2
14.	Іонообмінна адсорбція. Хроматографічні методи дослідження	2
15.	Одержання ліофобних золів. Оптичні властивості золів	2
16.	Електричні властивості ліозолів. Електрофорез	2
17.	Стійкість колоїдно-дисперсних систем. Колоїдний захист	2
18.	Одержання емульсій та їх властивості	2
19.	Суспензії, аерозолі, порошки та їх властивості	2
20.	Властивості розчинів ВМР. Набрякання ВМР	2
21.	Поліелектроліти. Ізоелектрична точка білка	2
22.	Модульний контроль 2. Колоїдна хімія	1
	Разом:	43

САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Біоенергетика. Термохімічні розрахунки для оцінки калорійності продуктів харчування	3
2.	Критерії рівноваги та спрямованості процесів у хімічних та біохімічних системах	3
3.	Фазова рівновага у системі пара-рідина	3
4.	Аналіз діаграм взаємної розчинності рідин	3
5.	Ферменти, як біологічні каталізатори	2
6.	Біологічне значення осмосу й осмотичного тиску	3
7.	Застосування кондуктометрії у фармацевтичному аналізі	3
8.	Біологічна роль дифузійних та мембранних потенціалів. Потенціал спокою. Потенціал дії	3
9.	Полярографія. Амперметричне титрування	3
10.	Підготовка до модульного контролю 1	4
11.	Фізико-хімічні основи адсорбційної терапії: гемосорбція, плазмосорбція, лімфосорбція, ентеросорбція, апікаційна терапія	3
12.	Хроматографія та її застосування у фармації	3

13.	Застосування електрофорезу в дослідницькій та клініко-лабораторній практиці. Електрофореграми	3
14.	Будова міцели та подвійного електричного шару	3
15.	Захисні речовини, механізм стабілізації ними дисперсних систем	3
16.	Піни, значення явища піноутворення у фармації	2
17.	Аерозолі, застосування аерозолів в клінічній практиці. Токсична дія деяких аерозолів	3
18.	Рівновага Доннана, її вплив на всмоктування ліків	3
19.	Підготовка до модульного контролю 2	4
	Разом:	57

<p>Література для вивчення дисципліни</p>	<p>Основна</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Мороз А.С., Ковальова А.Г. Фізична та колоїдна хімія - Львів: "Світ". 1994. – 247 с. 2. Гомонай В.І. Фізична та колоїдна хімія: Підручник. – Ужгород: ВАТ «Патент», 2006. – 496 с 3. Дібрівний В.М., Сергеев В.В., Ван-Чин-Сян Ю.Я. Курс колоїдної хімії (Поверхневі явища та дисперсні системи): Навчальний посібник. – Львів: «Інтелект – Захід», 2008. – 160 с. 4. Фізична та колоїдна хімія. Збірник задач: Навч. посібник для студентів вищ. фармацев. закладів освіти / В.І. Кабачний, Л.К. Осіпенко, Л.Д. Грицан та ін.; За ред. В.І. Кабачного. – Вид-во НФАУ; Вид-во ТОВ "Золоті сторінки", 2001. – 208 с. <p>Додаткова</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В. А. Волошинець, О. В. Решетняк. Фізична хімія навчальний посібник. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. – 156 с. 2. Яцимирський В.К. Фізична хімія.– К.: Перун, 2007. – 512с. 3. Ковальчук Є.П., Решетняк О.В. Фізична хімія. –Львів: ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 800 с. <p>Інформаційні ресурси</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Лабораторний практикум: http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/bitstream/123456789/4419/1/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%98.%D0%92.-%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%87.%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD..pdf 2. Довідники з хімії http://rushim.ru/books/spravochniki/spravochniki.htm
<p>Поточний та підсумковий контроль</p>	<p>Поточний контроль здійснюється на лабораторному занятті з обов'язковим виставленням оцінки. Підсумковий контроль проводиться у вигляді диференційованого заліку.</p>
<p>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</p>	<p>Під час викладання курсу навчальної дисципліни будуть використовуватися: лекції, презентації, дискусії, розв'язування задач, лабораторний експеримент, індивідуальні дослідження студентів, тестовий контроль. У разі роботи в дистанційному режимі використовуватиметься віртуальне навчальне середовище MOODLE, Google Classroom. Лекції та лабораторні заняття будуть вестися за допомогою програм електронної комунікації Zoom. Поточна комунікація з викладачем буде здійснюватися в соціальних мережах Viber, Telegram (за вибором академічної групи).</p>
<p>Необхідне обладнання</p>	<p>У звичайному режимі навчання. Вивчення курсу передбачає приєднання кожного студента до навчального середовища MOODLE, або Google Classroom.</p>

У режимі дистанційного навчання під час карантину вивчення курсу додатково передбачає приєднання кожного студента до програм ZOOM, або Meet (для занять у режимі відеоконференцій). У цьому випадку студент має самостійно потурбуватися про якість доступу до інтернету.

Критерії оцінювання

Схема нарахування та розподіл балів

Поточне оцінювання, МК та самостійна робота						СМО	ПМО	ECTS	За національною шкалою
Модуль 1									
T1	T2	...Tn	САП	МК 1	МО				

T₁ – T_n – теми занять до модульного контролю 1;
 САП – середнє арифметичне усіх позитивних оцінок в національній шкалі, яке переводиться у 100 – бальну шкалу;
 МК модульний контроль;
 МО (модульна оцінка) – середнє арифметичне САП та МК;
 СМО (семестрова модульна оцінка) – це середньоарифметична МО;
 ПМО (підсумкова модульна оцінка) – виставляється в кінці вивчення дисципліни за 100 – бальною, національною шкалою та ECTS.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90-100	відмінно	A
80-89	добре	B
70-79	добре	C
60-69	задовільно	D
51-59	задовільно	E
35-50	незадовільно з можливістю повторного складання	FX
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним курсом вивчення дисципліни за зазначений семестр	F

Питання до підсумкового контролю

1. Основні поняття хімічної термодинаміки: термодинамічна система, параметри стану, термодинамічний процес.
2. Перший закон термодинаміки. Внутрішня енергія. Ентальпія.
3. Термохімія. Закон Гесса. Термохімічні рівняння. Стандартні теплоти утворення та згоряння речовин.
4. Термохімічні розрахунки та їх використання для енергетичної характеристики біохімічних процесів.
5. Другий закон термодинаміки. Ентропія та енергія Гіббса, їх використання для характеристики різних процесів.
6. Третій закон термодинаміки. Критерії рівноваги та направленості процесів у хімічних та біохімічних системах.
7. Фазові рівноваги. Правило фаз Гіббса. Рівняння Клаузіуса-Клапейрона.
8. Фазові діаграми для двокомпонентної системи.
9. Рівновага пара-рідина. Закони Коновалова.
10. Взаємна розчинність рідин. Критична температура розчинності.
11. Розподіл третього компонента між двома фазами. Екстракція, її значення для фармації.
12. Швидкість хімічних реакцій. Закон дії мас для швидкості хімічних реакцій. Константа швидкості реакції.
13. Залежність швидкості реакції від температури. Температурний коефіцієнт. Правило Вант-Гоффа. Особливості температурного коефіцієнту швидкості реакції для біохімічних процесів.
14. Рівняння Арреніуса. Енергія активації.
15. Гомогенний та гетерогенний каталіз. Особливості дії каталізатора. Механізм каталізу та його роль в процесах метаболізму.

16. Ферменти як каталізатори біохімічних реакцій. Залежність ферментативної дії від концентрації ферменту та субстрату, температури та рН середовища.
17. Колігативні властивості розчинів. Закон Рауля.
18. Зміна температури замерзання та кипіння рідин при утворенні розчинів.
19. Осмос. Осмотичний тиск.
20. Електрична провідність розчинів електролітів. Закон Кольрауша.
21. Електродні потенціали та механізм їх виникнення. Рівняння Нернста. Стандартний електродний потенціал.
22. Стандартний водневий електрод. Вимірювання електродних потенціалів. Електроди визначення. Електроди порівняння.
23. Окисно-відновні електроди. Рівняння Петерса.
24. Потенціометрія, її використання в медико-біологічних дослідженнях.
25. Дифузійні та мембранні потенціали, їх роль у генезі біологічних потенціалів.
26. Поверхневі явища, їх значення у фармації та медицині. Поверхнева енергія, поверхневий натяг, адсорбція.
27. Адсорбція на межі поділу рідина-газ. Поверхнева активність. Правило Дюкло-Траубе. Рівняння Гіббса.
28. Рівняння ізотерми адсорбції Ленгмюра.
29. Адсорбція із розчинів на поверхні твердого тіла. Рівняння Фрейдліха, його практичне застосування у фармації.
30. Фізико-хімічні основи адсорбційної терапії.
31. Адсорбція електролітів (вибіркова та йонообмінна). Правило Панета-Фаянса. Іоніти та їх використання в медицині.
32. Класифікація хроматографічних методів дослідження за ознаками механізму розподілу речовин, агрегатного стану фаз та техніки виконання. Використання хроматографії у фармації.
33. Дисперсні системи та їх класифікація. Ознаки дисперсних систем.
34. Способи одержання колоїдних розчинів. Будова колоїдних частинок.
35. Методи очищення колоїдних розчинів: діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, "штучна нирка".
36. Оптичні властивості дисперсних систем. Ультрамیکроскопія, нефелометрія.
37. Будова подвійного електричного шару колоїдних частинок. Електротермодинамічний та електрокінетичний потенціали.
38. Електричні властивості колоїдно-дисперсних систем. Електрофорез, електроосмос, їх використання в медичній практиці.
39. Молекулярно-кінетичні властивості колоїдних систем. Броунівський рух (рівняння Ейнштейна), дифузія (рівняння Фіка), осмотичний тиск.
40. Стійкість колоїдно-дисперсних систем. Колоїдний захист, його біологічна роль.
41. Грубодисперсні системи (аерозолі, суспензії, порошки, емульсії). Одержання та властивості. Медичне застосування.
42. Особливості розчинів ВМС. Механізм набрякання, види та ступінь набрякання. Значення набрякання в фізіології організму.
43. Вплив рН середовища на набрякання білків. Ізоелектрична точка білка.
44. Порушення стійкості розчинів ВМС. Драгливання, властивості драглів.
45. Мембранна рівновага Доннана, її значення для вивчення транспорту лікарських речовин у клітини організму.
46. Аномальна в'язкість розчинів ВМС. В'язкість крові.

Опитування

Анкету з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу