

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДАНИЛА ГАЛИЦЬКОГО

Кафедра загальної, біонеорганічної, фізколоїдної хімії



ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор з науково-педагогічної роботи

доц. Солонинко І.І.

10 2023 р.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 16 ФІЗИЧНА ТА КОЛОЇДНА ХІМІЯ

(назва навчальної дисципліни)

підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань
22 «Охорона здоров'я» спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація»

для студентів 2-го курсу фармацевтичного факультету
(денна форма навчання)

Обговорено та ухвалено

на методичному засіданні кафедри
загальної, біонеорганічної, фізколоїдної хімії
Протокол № 20 від "20" червня 2023 р.
Завідувач кафедри

проф. Драпак І.В.

Затверджено

профільною методичною комісією з
фармацевтичних та хімічних дисциплін
Протокол № 3 від "27" червня 2023 р.
Голова профільної методичної комісії

проф. Білоус С.Б.

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

завідувач кафедри загальної, біонеорганічної, фізикоїдної хімії Львівського національного медичного університету ім. Данила Галицького, професор, доктор фарм. наук
І.В. Драпак;

старший викладач кафедри загальної, біонеорганічної, фізикоїдної хімії Львівського національного медичного університету ім. Данила Галицького канд. фарм. наук
Л.В. Панчак.

РЕЦЕНЗЕНТИ :

доцент кафедри фармацевтичної, органічної і біоорганічної хімії Львівського національного медичного університету ім. Данила Галицького канд. фарм. наук
Н.Є. Штойко.

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «Фізична та колоїдна хімія» складена відповідно до Стандарту вищої освіти України *другого (магістерського) рівня* галузі знань 22 «Охорона здоров'я» спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація» освітньої програми *магістра фармації*.

Опис навчальної дисципліни (анотація)

Фізична та колоїдна хімія – одна з фундаментальних природничих дисциплін у системі вищої фармацевтичної освіти, яка продовжує хімічну підготовку провізора. Знання з фізичної та колоїдної хімії необхідні для плідної, творчої діяльності фахівців у галузі фармації. Дисципліна розвиває діалектичний спосіб мислення, розширює й поглиблює наукові знання про матерію, взаємозв'язок хімічних процесів та явищ, що їх супроводжують, а також визначає шляхи вирішення прикладних задач у галузі фармації.

Знання з фізичної та колоїдної хімії дозволять майбутньому фахівцю оволодіти найсуттєвішими навичками якісного і кількісного прогнозування вірогідності перебігу хімічних реакцій, знаннями у галузі виготовлення, контролю якості та зберігання ліків, а також їх біотрансформації в організмі людини.

Структура навчальної дисципліни	Кількість кредитів, годин, з них			Рік навчання семестр	Вид контролю	
	Всього	Аудиторних				
		Лекцій (годин)	Практичних занять (год.)			
Назва дисципліни: Фізична та колоїдна хімія <i>Змістових розділів 2</i>	5 кредитів / 150 год.	18	56	76	2 курс (3-4 семестри)	залік, іспит
за семестрами						
<i>Змістовий розділ 1</i> <i>Фізична хімія</i>	2,6 кредитів / 77 год.	10	28	39	3 семестр	залік
<i>Змістовий розділ 2</i> <i>Колоїдна хімія</i>	2,4 кредити / 73 год.	8	28	37	4 семестр	іспит

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Фізична та колоїдна хімія» є:

- взаємозв'язок хімічних процесів та явищ, що їх супроводжують;
- критерії ймовірності перебігу і напрямленості біохімічних процесів;
- функції речовин у кислотно-основних та окисно-відновних процесах;
- фізико-хімічні основи використання речовин у медицині та фармації.

Міждисциплінарні зв'язки:

Вивчення дисципліни «Фізична та колоїдна хімія» безпосередньо спирається на основи загальної та неорганічної хімії в обсязі вищої фармацевтичної освіти, а також основи математики і фізики. Знання теоретичних основ фізичної та колоїдної хімії необхідні для більш глибокого вивчення студентами аналітичної, біологічної, фармацевтичної та токсикологічної хімії, фармакогнозії і технології ліків.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Фізична та колоїдна хімія» є формування наукового світогляду студентів, розвиток у них сучасних форм теоретичного мислення та здатності аналізувати явища, формування умінь і навичок для застосування хімічних законів і процесів у майбутній практичній діяльності, грамотне використання хімічних речовин та матеріалів у фармацевтичній галузі.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Фізична та колоїдна хімія» є навчити студентів інтерпретувати з точки зору хімічної термодинаміки та класифікувати основні хімічні та фазові рівноваги та хімічні процеси для формування цілісного підходу до вивчення хімічних та біологічних процесів; трактувати загальні закономірності перебігу хімічних реакцій; трактувати загальні закономірності процесів сорбції; класифікувати властивості розчинів неелектролітів, електролітів та ВМР; класифікувати різні типи дисперсних систем; класифікувати властивості дисперсних систем, їх стійкість; пояснювати механізм виникнення електродного, дифузійного, мембранного та контактного потенціалів та способи їх визначення.

1.3. Компетентності та результати навчання, формуванню яких сприяє дисципліна (взаємозв'язок з нормативним змістом підготовки здобувачів вищої освіти, сформульованим у термінах результатів навчання у Стандарті вищої освіти).

Згідно з вимогами Стандарту вищої освіти дисципліна забезпечує набуття студентами **компетентностей:**

– **інтегральна:**

Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері фармації.

– **загальні:**

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК01);
2. Знання та розуміння предметної області; розуміння професійної діяльності (ЗК02);
3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК03);
4. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК05).

– **спеціальні (фахові, предметні):**

1. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі фармації/промислової фармації у широких або мультидисциплінарних контекстах (ФК01);
2. Здатність визначати лікарські засоби, ксенобіотики, токсини та їх метаболіти у біологічних рідинах та тканинах організму, проводити хіміко-токсикологічні дослідження з метою діагностики гострих отруєнь, наркотичного та алкогольного сп'янінь (ФК11);
3. Здатність забезпечувати належне зберігання лікарських засобів та інших товарів аптечного асортименту відповідно до їх фізико-хімічних властивостей та правил Належної практики зберігання у 12 закладах охорони здоров'я (ФК12);
4. Здатність організувати та здійснювати виробничу діяльність аптек щодо виготовлення лікарських засобів у різних лікарських формах за рецептами лікарів і вимогами (замовленнями) лікувально-профілактичних закладів, включаючи обґрунтування технології та вибір допоміжних матеріалів відповідно до правил Належної аптечної практики (ФК16);
5. Здатність здійснювати фармацевтичну розробку, визначати стабільність лікарських засобів та брати участь у виробництві лікарських засобів в умовах фармацевтичних підприємств згідно з вимогами Належної виробничої практики з відповідною розробкою та оформленням необхідної документації (ФК17);
6. Здатність організувати та здійснювати контроль якості лікарських засобів відповідно до вимог чинного 13 видання Державної фармакопеї України, методів контролю якості, технологічних інструкцій тощо; проводити стандартизацію лікарських засобів згідно з чинними вимогами; запобігати розповсюдженню неякісних, фальсифікованих та незареєстрованих лікарських засобів (ФК19);
7. Здатність розробляти та оцінювати методики контролю якості лікарських засобів, у тому числі активних фармацевтичних інгредієнтів, лікарської рослинної сировини і допоміжних речовин з використанням фізичних, хімічних, фізико-хімічних, біологічних, мікробіологічних та фармако-технологічних методів контролю (ФК20).

Деталізація компетентностей відповідно до дескрипторів НРК у формі «Матриці компетентностей».

Матриця компетентностей

№	Компетентність	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
Інтегральна компетентність					
Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері фармації					
Загальні компетентності					
1.	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК01)		Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких мультидисциплінарних контекстах		

№	Компетентність	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
2.	Знання та розуміння предметної області; розуміння професійної діяльності (ЗК02)	Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	Спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур		
3.	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК03)			Зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема, до осіб, які навчаються	
4.	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК05)	Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	<ul style="list-style-type: none"> - Спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур - Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких мультидисциплінарних контекстах - Здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності 	Зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема, до осіб, які навчаються	<ul style="list-style-type: none"> - Управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів - Відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів - Здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії
Спеціальні (фахові) компетентності					

№	Компетентність	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
1.	Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі фармації/промислової фармації у широких або мульти-дисциплінарних контекстах (ФК01)	Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	- Спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур - Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких мультидисциплінарних контекстах		- Управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів - Відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів
2.	Здатність визначати лікарські засоби, ксенобіотики, токсини та їх метаболіти у біологічних рідинах та тканинах організму, проводити хіміко-токсикологічні дослідження з метою діагностики гострих отруєнь, наркотичного та алкогольного сп'янінь (ФК11)	Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	- Спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур - Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких мультидисциплінарних контекстах - Здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності		Управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів

№	Компетентність	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
3.	Здатність забезпечувати належне зберігання лікарських засобів та інших товарів аптечного асортименту відповідно до їх фізико-хімічних властивостей та правил Належної практики зберігання у 12 закладах охорони здоров'я (ФК12)	Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	- Спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур - Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких мультидисциплінарних контекстах		- Управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів - Відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів
4.	Здатність організувати та здійснювати виробничу діяльність аптек щодо виготовлення лікарських засобів у різних лікарських формах за рецептами лікарів і вимогами (замовленнями) лікувально-профілактичних закладів, включаючи обґрунтування технології та вибір допоміжних матеріалів відповідно до правил Належної аптечної практики (ФК16)	Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	- Спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур - Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких мультидисциплінарних контекстах		- Управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів - Відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів

№	Компетентність	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
5.	Здатність здійснювати фармацевтичну розробку, визначати стабільність лікарських засобів та брати участь у виробництві лікарських засобів в умовах фармацевтичних підприємств згідно з вимогами Належної виробничої практики з відповідною розробкою та оформленням необхідної документації (ФК17)	Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	- Спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур - Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких мультидисциплінарних контекстах		- Управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів - Відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів - Здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії
6.	Здатність організувати та здійснювати контроль якості лікарських засобів відповідно до вимог чинного 13 видання Державної фармакопеї України, методів контролю якості, технологічних інструкцій тощо; проводити стандартизацію лікарських засобів згідно з чинними вимогами; запобігати розповсюдженню неякісних, фальсифікованих та незареєстрованих лікарських засобів (ФК19)	Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	- Спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур - Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких мультидисциплінарних контекстах - Здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	Зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема, до осіб, які навчаються	- Управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів - Відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів

№	Компетентність	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
7.	Здатність розробляти та оцінювати методики контролю якості лікарських засобів, у тому числі активних фармацевтичних інгредієнтів, лікарської рослинної сировини і допоміжних речовин з використанням фізичних, хімічних, фізико-хімічних, біологічних, мікро-біологічних та фармако-технологічних методів контролю (ФК20)	Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	- Спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур - Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких мультидисциплінарних контекстах - Здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності		- Управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів - Відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів - Здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії

Результати навчання:

Інтегративні кінцеві програмні результати навчання, формуванню яких сприяє дисципліна «Фізична та колоїдна хімія»:

Відповідність визначених стандартом результатів навчання та компетентностей

Результат навчання	Код програмного результату навчання	Код компетентності
Мати та застосовувати спеціалізовані концептуальні знання у сфері фармації та суміжних галузях з урахуванням сучасних наукових здобутків.	ПРН-01	ЗК01, ЗК02, ФК01, ФК11, ФК12, ФК16, ФК17, ФК19, ФК 20.
Критично осмислювати наукові та прикладні проблеми у сфері фармації.	ПРН-02	ЗК01, ФК11, ФК12, ФК16, ФК17, ФК19, ФК 20.
Мати спеціалізовані знання та уміння/навички для розв'язання професійних проблем і задач, у тому числі з метою подальшого розвитку знань та процедур у сфері фармації.	ПРН-03	ЗК02, ФК01, ФК11, ФК12, ФК16, ФК17, ФК19, ФК 20.
Оцінювати та забезпечувати якість та ефективність діяльності у сфері фармації.	ПРН-05	ЗК02, ФК01, ФК19.
Збирати необхідну інформацію щодо розробки та виробництва лікарських засобів, використовуючи фахову літературу, патенти, бази даних та інші джерела; систематизувати, аналізувати й оцінювати її, зокрема, з використанням статистичного аналізу.	ПРН-07	ЗК01, ФК11, ФК16, ФК17, ФК19, ФК 20.
Визначати переваги та недоліки лікарських засобів природного та синтетичного походження різних фармакологічних груп з урахуванням їхніх хімічних, фізико-хімічних, біофармацевтичних, фармакокінетичних та фармакодинамічних особливостей та виду лікарської форми. Рекомендувати споживачам лікарські засоби та інші товари аптечного асортименту з наданням консультативної допомоги та фармацевтичної опіки.	ПРН-11	ЗК02, ЗК03, ФК01.

Обирати біологічні об'єкти аналізу, здійснювати визначення в них ксенобіотиків, токсинів та їх метаболітів; давати оцінку отриманим результатам.	ПРН-14	ФК01, ФК11, ФК20.
Прогнозувати та визначати вплив факторів навколишнього середовища на якість та споживчі характеристики лікарських засобів природного і синтетичного походження та інших товарів аптечного асортименту, організувати їх зберігання відповідно до їх фізико-хімічних властивостей та правил Належної практики зберігання (GSP).	ПРН-15	ЗК02, ФК01, ФК 12.
Визначати основні хіміко-фармацевтичні характеристики лікарських засобів природного і синтетичного походження; обирати та/або розробляти методики контролю якості з метою їх стандартизації з використанням фізичних, хімічних, фізико-хімічних, біологічних, мікробіологічних та фармако-технологічних методів згідно з чинними вимогами.	ПРН-23	ЗК02, ЗК03, ФК01, ФК 16, ФК17, ФК 20.

Результати навчання для дисципліни «Фізична та колоїдна хімія»:

У результаті вивчення дисципліни «Фізична та колоїдна хімія» студент повинен:

- **знати:**
 - найважливіші поняття та закони термодинаміки;
 - найважливіші поняття та закономірності, які характеризують стан хімічної рівноваги;
 - найважливіші поняття та закони термодинаміки фазової рівноваги;
 - найважливіші поняття та закони термодинаміки розчинів електролітів;
 - чинники, що впливають на процеси у розчинах електролітів;
 - чинники, від яких залежить величина рН буферних розчинів;
 - основи та межі застосування методів криоскопії і ебуліоскопії;
 - найважливіші поняття та закони хімічної кінетики;
 - класифікацію типів хімічних процесів за кінетичною ознакою;
 - механізм виникнення електричної провідності розчинів електролітів;
 - механізм виникнення електродного, дифузійного, мембранного та контактного потенціалів та способи їх визначення;
 - види гальванічних елементів та пояснювати методику визначення їх ЕРС;
 - найважливіші поняття про поверхневі явища та закономірності, що описують їх протікання;
 - найважливіші поняття про поверхневі явища на рухомих та нерухомих межах поділу фаз та закономірності, що описують їх протікання;
 - класифікацію адсорбентів;
 - найважливіші поняття адсорбції із розчинів електролітів та закономірності, що описують її перебіг;
 - найважливіші поняття хроматографічного методу та класифікацію методів за технікою виконання і механізмом процесу;
 - електрокінетичні явища: електрофорез, електроосмос, потенціал протікання, потенціал зсідання;
 - теоретичні основи світлорозсіювання в золях;
 - методи одержання та властивості аерозолів, порошків, суспензій, емульсій та колоїдних ПАР;
 - основні методи одержання ВМР, їх будову та властивості;
 - механізм драглювання та явища тиксотропії, висолювання, коацервації та синерезису.
- **вміти:**
 - трактувати найважливіші поняття та закони термодинаміки;
 - аналізувати чинники, від яких залежить напрямок хімічних процесів;
 - трактувати найважливіші поняття та закономірності, які характеризують стан хімічної рівноваги;
 - аналізувати вплив чинників на стан фазової рівноваги;
 - трактувати можливість та межі застосування термічного аналізу у фармацевтичній практиці;
 - інтерпретувати закономірності гомогенної рівноваги для збільшення виходу продуктів;
 - трактувати найважливіші поняття та закони термодинаміки розчинів електролітів;
 - аналізувати вплив чинників на процеси у розчинах електролітів;
 - аналізувати чинники від яких залежить величина рН буферних розчинів;
 - пояснювати методику та вміти готувати ізотонічні розчини;
 - аналізувати вплив концентрації розчиненої речовини на осмотичний тиск розчину;
 - трактувати можливість та межі застосування методів криоскопії і ебуліоскопії;
 - аналізувати вплив чинників на швидкість хімічних процесів;

- пояснювати методику визначення константи швидкості хімічної реакції;
- інтерпретувати вплив каталізаторів на швидкість хімічних процесів та пояснювати механізм їх дії;
- трактувати особливості ферментативного каталізу;
- трактувати найважливіші характеристики електролітів;
- аналізувати чинники, від яких залежать різні види електричної провідності;
- пояснювати методику визначення опору розчинів електролітів та визначення ступеня та константи йонізації слабких електролітів;
- трактувати можливість застосування кондуктометрії для визначення добутку розчинності слабких електролітів;
- аналізувати залежність величини різних видів потенціалів від певних чинників;
- пояснювати застосування потенціометрії для визначення кислотності досліджуваних розчинів, константи йонізації електролітів, термодинамічних характеристик окисно-відновних реакцій та концентрації досліджуваних електролітів;
- пояснювати методику та застосування таких різновидів електрохімічного методу аналізу як полярографія та амперметричне титрування;
- аналізувати чинники, від яких залежать сорбційні процеси;
- використовувати основні положення хімічної термодинаміки для характеристики та аналізу поверхневих явищ;
- аналізувати переваги, недоліки та можливість застосування на практиці основних положень теорії адсорбції;
- аналізувати чинники, від яких залежить адсорбційні процеси на рухомих та нерухомих межах поділу фаз;
- пояснювати методику визначення поверхневого натягу розчинів;
- аналізувати чинники, від яких залежить адсорбція із розчинів електролітів;
- аналізувати чинники, від яких залежить хроматографічне розділення;
- пояснювати методику визначати речовини із сумішей методом хроматографії;
- трактувати методику вимірювання величини електрокінетичного потенціалу і встановлення знаку заряду гранул колоїдних частинок;
- експериментально визначати концентрацію золів за допомогою нефелометра та фотоелектроколориметра;
- пояснювати методику визначення форми, розмірів та міцелярної маси колоїдних частинок;
- пояснювати методику визначення порогу коагуляції електролітів та захисного числа ВМР;
- трактувати практичне використання колоїдних систем та вивчених явищ у фармації, біології, медицині та ін.;
- пояснювати методику визначення ступеня набрякання, ІЕТ поліелектролітів за набряканням;
- інтерпретувати вплив різних чинників на процес набрякання;
- інтерпретувати методику вимірювання в'язкості розчинів ВМР, визначення молекулярної маси полімерів та ізоелектричної точки білків віскозиметричним методом.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 5 кредитів ЄКТС/ 150 годин. Програма дисципліни «Фізична та колоїдна хімія» структурована на два змістові розділи:

Змістовий розділ 1. «Фізична хімія»

Тема 1. Хімічна термодинаміка. Біоенергетика. Калориметрія

Предмет хімічної термодинаміки. Основні поняття термодинаміки: система, процес, термодинамічні зміни. Інтенсивні та екстенсивні властивості системи. Внутрішня енергія, робота, теплота. Функції процесу та функції стану системи. Перший закон термодинаміки та його математичний вираз.

Термохімія. Закон Гесса. Теплоти утворення, згоряння, розчинення, нейтралізації. Стандартний стан речовини. Обчислення теплових ефектів реакцій за допомогою таблиць стандартних теплот утворення і згоряння. Теплові ефекти у біохімічних реакціях.

Залежність ентальпії реакції від температури. Рівняння Кірхгофа в диференціальній та інтегральній формах. Практичне використання законів термохімії при складанні теплового балансу в хімічних та фармацевтичних виробництвах.

Зворотні та незворотні процеси. Другий закон термодинаміки та його математичний вираз. Ентропія, її фізичний смисл. Зміна ентропії як критерій направленості спонтанних процесів в ізольованих

системах. Обчислення ентропії. Ентропія та ймовірність стану системи. Статистичний характер другого закону термодинаміки.

Третій закон термодинаміки. Абсолютне значення ентропії. Зміна ентропії в різних процесах.

Термодинамічні потенціали (внутрішня енергія, ентальпія, енергія Гіббса, енергія Гельмгольца). Критерії рівноваги та направленості процесів у хімічних та біохімічних системах. Рівняння Гіббса-Гельмгольца.

Тема 2. Хімічна рівновага

Виведення закону діяння мас на основі рівності швидкостей прямої та зворотної реакції. Різні способи вираження константи хімічної рівноваги. Рівняння ізотерми хімічної реакції Вант-Гоффа і його аналіз. Залежність константи рівноваги від температури. Рівняння ізохори та ізобари хімічної реакції. Константа хімічної рівноваги і принцип Ле-Шательє. Обчислення констант рівноваги за допомогою таблиць стандартних термодинамічних величин. Використання закономірностей гомогенної рівноваги для збільшення виходу продуктів у хімічному та фармацевтичному виробництвах. Рівновага в гетерогенних реакціях.

Тема 3. Термічний аналіз.

Поняття про фазу, компонент, термодинамічні ступені свободи та хімічний потенціал. Правило фаз Гіббса. Діаграма стану для системи з одного компонента. Рівняння Клаузіуса-Клапейрона. Фазові діаграми систем з двох компонентів. Фізико-хімічний аналіз (М.С. Курнаков). Термічний аналіз, його застосування у фармацевтичній практиці.

Тема 4. Коефіцієнт розподілу третього компонента між двома фазами. Екстракція

Розподіл речовини між двома незмішуваними розчинниками. Закон розподілу Нернста. Рівняння Шилова-Лепінь. Екстракція, її значення для фармації.

Тема 5. Колігативні властивості розчинів

Ідеальні та реальні розчини. Закон Рауля. Відхилення від закону Рауля в реальних розчинах. Ізотонічний коефіцієнт.

Рівняння Рауля. Зміна температури замерзання та кипіння рідин при утворенні розчинів. Кріоскопія і ебуліоскопія.

Омос. Осмотичний тиск. Осмолярність. Осмометрія.

Тема 6. Фазова рівновага у системі пара-рідина

Рівновага пара-рідина. Закони Коновалова. Азеотропні суміші. Фракційна перегонка. Побудова та принцип дії ректифікаційної колонки. Застосування ректифікації у хімічному і фармацевтичному виробництві. Перегонка з водяною парою. Перегонка під вакуумом. Молекулярна перегонка.

Взаємна розчинність рідин. Критична температура розчинності. Аналіз діаграм взаємної розчинності рідин.

Тема 7. Буферні розчини

Сильні електроліти. Міжіонна взаємодія у розчинах сильних електролітів. Поняття про йонну атмосферу. Теорія Дебая-Гюккеля. Йонна сила розчину електроліту. Коефіцієнт активності електроліту та його залежність від йонної сили електроліту.

Буферні розчини, їх класифікація. Рівняння Гендерсона-Гассельбаха. Механізм буферної дії. Буферна ємність. Значення буферних розчинів для фармації.

Тема 8. Хімічна кінетика

Хімічна кінетика та її значення для фармацевтичної науки і практики. Швидкістю реакції та методи її визначення. Залежність швидкості реакції від різноманітних факторів. Молекулярність і порядок реакції. Рівняння кінетики реакції першого другого та нульового порядку. Складні реакції (паралельні, послідовні, оборотні, спряжені). Ланцюгові реакції (М.М. Семенов). Окремі стадії ланцюгової реакції. Прості та розгалужені ланцюгові реакції. Фотохімічні реакції. Закони фотохімії. Квантовий вихід реакції. Методи визначення порядку реакції.

Тема 9. Вплив чинників на швидкість хімічних процесів. Каталіз, ферментативний каталіз

Залежність константи реакції від температури. Правило Вант-Гоффа. Теорія активних співударів. Енергія активації. Рівняння Арреніуса. Використання правила Вант-Гоффа та рівняння Арреніуса для прискореного визначення строків придатності ліків. Зв'язок між швидкістю реакції та енергією активації. Стеричний фактор. Поняття про теорію перехідного стану.

Каталіз. Роль вітчизняних учених у розвитку вчення про каталіз. Гомогенний каталіз, його механізм. Енергія активації каталітичних реакцій. Кислотно-основний каталіз. Гетерогенний каталіз. Ферментативний каталіз. Мультиплетна теорія гетерогенного каталізу (А.А. Баландін). Теорія активних ансамблів (М.І. Кобозев). Інгібітори. Застосування каталізаторів у фармацевтичній промисловості.

Тема 10. Електропровідність розчинів електролітів. Кондуктометричне титрування

Місток Кольрауша і методика вимірювання опору розчинів електролітів. Питома електрична провідність, її залежність від концентрації розчину для сильних і слабких електролітів. Молярна електрична провідність, її залежність від розбавлення розчину електроліту. Молярна електрична провідність при нескінченному розбавленні розчину (гранична молярна електрична провідність) і закон Кольрауша. Кондуктометричне визначення ступеня та константи йонізації слабого електроліту. Йонний добуток важкорозчинних електролітів і води та їх визначення.

Тема 11. Електродні потенціали та ЕРС гальванічних елементів. Окисно-відновні електроди

Механізм виникнення електродного потенціалу. Рівняння Нернста. Класифікація електродів: електроди першого та другого родів, газові, окисно-відновні, йонселективні (ЙСЕ).

Оборотні та необоротні гальванічні елементи. Кола без переносу і з переносом. Концентраційні кола. Дифузійний потенціал.

Тема 12. Потенціометрія. Потенціометричне визначення рН. Потенціометричне визначення концентрації речовини за допомогою йонселективного електрода

Термодинамічні характеристики реакцій, що відбуваються в гальванічних елементах (визначення температурної залежності ЕРС гальванічних елементів, середнього коефіцієнту активності електроліту, константи йонізації слабкої кислоти, йонного добутку протолітичного розчинника, рН розчину).

Тема 13. Потенціометричне титрування

Види потенціометричного титрування та його принцип. Електроди порівняння та індикаторні електроди, що застосовують у різних видах потенціометричного титрування. Графіки потенціометричного титрування. Кислотно-основне титрування сильних кислот, лугів та сумішей сильних і слабких електролітів (кислот, основ і солей). Неводне потенціометричне титрування та його значення для аналізу лікарських речовин.

Тема 14. Полярографія, амперметричне титрування

Електроліз, поляризація, потенціал виділення йонів і перенапряга. Полярографія і амперметричне титрування та їх застосування у фармації.

Змістовий розділ 2. «Колоїдна хімія»

Тема 15. Поверхневі явища та їх практичне значення. Визначення поверхневого натягу розчинів.

Поверхневі явища та їх значення у фармації. Поверхнева енергія і поверхневий натяг. Змочування. Крайовий кут. Коефіцієнт гідрофільності. Інверсія змочування. Практичне значення явища змочування.

Тема 16.

Сорбційні процеси та їх теоретичне обґрунтування. Адсорбція на межі поділу рідина-газ. ПАР. Органічні ПАР, що використовуються як дезінфекційні засоби для профілактичної обробки поверхонь з метою запобігання інфікування та поширення COVID-19.

Сорбційні процеси і їх класифікація. Адсорбція: основні поняття та визначення. Термодинамічне рівняння адсорбції Гіббса. Теорія мономолекулярної адсорбції Ленгмюра. Рівняння ізотерми адсорбції Ленгмюра, його виведення і аналіз. Будова мономолекулярного шару. Визначення розмірів молекули ПАР. Теорія полімолекулярної адсорбції (БЕТ, Полянці).

Адсорбція на межі поділу рідина-газ. Поверхневий натяг розчинів. Поверхнево-активні і поверхнево-інактивні речовини.

Ізотерма поверхневого натягу розчинів поверхнево-активних речовин (ПАР). Рівняння Шишковського. Поверхнева активність, її визначення. Правило Дюкло-Траубе.

Катіонні та амфолітні ПАР, що використовують як самостійні дезінфікуючі засоби для проведення хімічної дезінфекції поверхонь у громадських та житлових приміщеннях і спорудах. Використання аніонних та неіоногенних ПАР у якості добавок в складі комплексних дезінфікуючих засобів.

Тема 17. Адсорбція на тверде тіло із газу та розчину. Адсорбенти, їх класифікація та застосування

Адсорбції на межі поділу тверде тіло-газ і тверде тіло-розчин. Експериментальне визначення адсорбції на цих межах поділу. Емпіричне рівняння адсорбції Фрейндліха, його практичне застосування у фармації. Фактори, що впливають на адсорбцію газів і розчинених речовин.

Правило зрівнювання полярності (П.О. Ребіндер). Гідрофільні і гідрофобні адсорбенти. Поняття про гемосорбцію.

Тема 18. Адсорбція електролітів, іонообмінна адсорбція

Адсорбція електролітів. Адсорбція іонів на твердій поверхні. Правило Паннета-Фаянса. Іонообмінна адсорбція. Іоніти, їх класифікація і застосування у фармації.

Тема 19. Класифікація хроматографічних методів. Застосування хроматографії

Поняття про хроматографію (М.С. Цвет). Класифікація хроматографічних методів за технікою виконання і за механізмом процесу.

Застосування хроматографії для одержання, аналізу та очищення лікарських речовин. Гель-фільтрація.

Тема 20. Дисперсні системи, їх класифікація систем та методи одержання

Предмет колоїдної хімії та її значення в фармації. Основні етапи розвитку. Дисперсні системи. Дисперсна фаза і дисперсійне середовище. Ступінь дисперсності. Класифікація дисперсних систем за ступенем дисперсності, за агрегатним станом дисперсної фази та дисперсійного середовища, за відсутністю чи наявністю взаємодії дисперсної фази з дисперсійним середовищем. Методи одержання колоїдних систем.

Тема 21. Будова міцели та ПЕШ. Електричні властивості лізолів.

Будова міцели. Механізм виникнення електричного заряду колоїдних частинок. Будова подвійного електричного шару. Електротермодинамічний та електрокінетичний потенціали.

Електрокінетичні явища: електрофорез, електроосмос, потенціал протікання, потенціал зсідання. Зв'язок між електрокінетичним потенціалом і електрофоретичною швидкістю колоїдних частинок (рівняння Гельмгольца-Смолуховського). Явище перезарядки колоїдних частинок. Електрофоретичний і електроосмотичний методи визначення електрокінетичного потенціалу. Практичне використання електрокінетичних явищ у фармації біології, медицині та ін.

Тема 22. Молекулярно-кінетичні та оптичні властивості колоїдних систем

Молекулярно-кінетичні властивості колоїдних систем. Броунівський рух (рівняння Ейнштейна), дифузія (рівняння Фіка), осмотичний тиск. В'язкість ліофобних золів. Ультрацентрифугування, застосування для дослідження колоїдних систем. Розсіювання та поглинання світла (рівняння Релея). Ультрамікроскоп і електронна мікроскопія колоїдних систем. Визначення форми, розмірів та міцелярної маси колоїдних частинок.

Тема 23. Стійкість і коагуляція колоїдних систем та методи їх очищення

Стійкість колоїдних розчинів та її види. Коагуляція і фактори, що її викликають. Коагуляція: повільна та швидка. Поріг коагуляції та його визначення. Правило Шульце-Гарді. Теорія коагуляції ДЛФО. Нейтралізаційна та концентраційна коагуляції. Коагуляція золів сумішшю електролітів. Взаємна коагуляція. Явище звикання. Колоїдний захист. Значення стабілізації колоїдних систем для приготування ліків. Пептизація. Методи очищення золів: діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, електроультрафільтрація.

Тема 24. Колоїдні поверхнево-активні речовини

Колоїдні ПАР: мила, детергенти, дубильні речовини, барвники. Міцелоутворення в розчинах колоїдних ПАР. Критична концентрація міцелоутворення та її визначення. Солюбілізація та її значення у фармації. Колоїдні ПАР у фармації.

Тема 25. Аерозолі та порошки. Суспензії.

Аерозолі: класифікація, одержання, властивості. Агрегативна стійкість і фактори, що її визначають. Методи руйнування аерозолів. Застосування аерозолів у фармації. Порошки та їх властивості. Злежування, грануляція та розпилювання порошків.

Суспензії: одержання та властивості. Стійкість суспензій. Седиментаційна рівновага. Седиментаційний аналіз суспензій (М.А. Фігуровський). Пасти.

Тема 26. Емульсії

Емульсії: методи одержання і властивості. Типи емульсій. Емульгатори і механізм їх дії. Обернення фаз емульсій. Застосування емульсій та суспензій у фармації. Значення фізико-хімічної механіки (П.О. Ребіндер), для виготовлення лікарських форм (емульсій) з заданими властивостями.

Тема 27. Основні поняття про ВМР. Утворення та властивості розчинів ВМР

Поняття про ВМР, методи їх одержання і класифікація. Структура і форма макромолекул, типи зв'язку між ними. Гнучкість макромолекул. Кристалічний та аморфний стан ВМР. Пружно-твердий, високоеластичний та пластичний стан полімерів. Зв'язок між будовою і механічними властивостями полімерів.

Набрякання і розчинення ВМР. Вплив різних факторів на величину набрякання. Ліотропні ряди. Кінетика набрякання.

Тема 28. В'язкість розчинів ВМР. Поліелектроліти. Властивості гелів

В'язкість розчинів ВМР. Відхилення властивостей розчинів ВМР від законів Ньютона і Пуазейля. Аномальна і структурна в'язкість. Методи визначення в'язкості. Рівняння Ейнштейна, Бінгама, Штаудінгера. Вискозіметричний метод визначення молекулярної маси полімерів. Осмотичний тиск розчинів ВМР. Рівняння Галлера. Поліелектроліти. Ізоелектрична точка і методи її визначення. Мембранна рівновага Доннана. Значення цього процесу для вивчення транспорту лікарських речовин у клітини організму.

Драгли (гелі) та їх властивості. Драгливання (желатинування): швидкість, механізм. Тиксотропія. Висоловання. Коацервація. Синерезис. Періодичні реакції в драглях.

3. Структура навчальної дисципліни «Фізична та колоїдна хімія»

Тема	Лекції	Практичні (семінарські) заняття	СРС	Індивідуальна робота
Змістовий розділ I. Фізична хімія				
1. Тема 1. Хімічна термодинаміка. Біоенергетика. Калориметрія	1,5	2	4	-
2. Тема 2. Хімічна рівновага	0,5	2	2	
3. Тема 3. Термічний аналіз	2,0	2	4	
4. Тема 4. Коефіцієнт розподілу третього компонента між двома фазами. Екстракція	0,75	2	3	
5. Тема 5. Колігативні властивості розчинів	0,75	2	2	
6. Тема 6. Фазова рівновага у системі пара-рідина	0,5	2	2	
7. Тема 7. Буферні розчини	0,75	2	2	
8. Тема 8. Хімічна кінетика	0,75	2	2	
9. Тема 9. Вплив чинників на швидкість хімічних процесів. Каталіз. Ферментний каталіз	0,5	2	4	
10. Тема 10. Електропровідність розчинів електролітів. Кондуктометричне титрування	0,5	2	2	
11. Тема 11. Електродні потенціали та ЕРС гальванічних елементів. Окисно-відновні електроди	0,5	2	4	
12. Тема 12. Потенціометрія. Потенціометричне визначення рН. Потенціометричне визначення концентрації речовини за допомогою йонселективного електрода	0,25	2	4	
13. Тема 13 Потенціометричне титрування	0,25	2	2	
14. Тема 14. Полярографія, амперметричне титрування	0,5	2	2	
Разом за змістовим розділом I	10	28	39	

Змістовий розділ 2. Колоїдна хімія			
15. Тема 15. Поверхневі явища та їх практичне значення. Визначення поверхневого натягу розчинів.	1	2	2
16. Тема 17. Сорбційні процеси та їх теоретичне обґрунтування. Адсорбція на межі поділу рідина-газ. ПАР. Органічні ПАР, що використовуються як дезінфекційні засоби для профілактичної обробки поверхонь з метою запобігання інфікування та поширення COVID-19.	1	2	2
17. Тема 18. Адсорбція на тверде тіло із газу та розчину. Адсорбенти, їх класифікація та застосування	0,5	2	2
18. Тема 18. Адсорбція електролітів, йонообмінна адсорбція	0,75	2	4
19. Тема 19. Класифікація хроматографічних методів. Застосування хроматографії	0,75	2	4
20. Тема 20. Дисперсні системи, їх класифікація та методи одержання	0,5	2	4
22. Тема 21. Будова міцели та ПЕШ. Електричні властивості ліозолів	0,5	2	4
22. Тема 22. Молекулярно-кінетичні та оптичні властивості колоїдних систем	0,5	2	2
23. Тема 23. Стійкість і коагуляція колоїдних систем та методи її очищення	0,5	2	2
24. Тема 24. Колоїдні поверхнево-активні речовини	0,25	2	2
25. Тема 25. Аерозолі та порошки. Суспензії	0,5	2	2
26. Тема 26. Емульсії	0,25	2	2
27. Тема 27. Основні поняття про ВМР. Утворення та властивості розчинів ВМР	0,5	2	2
28. Тема 28. В'язкість розчинів ВМР. Поліелектроліти. Властивості гелів	0,5	2	3
Разом за змістовим розділом 2	8	28	37
Усього годин 150 / 5 кредитів ECTS	18	56	76
Підсумковий контроль			Екзамен

4. Тематичний план лекцій «Фізична та колоїдна хімія»

№ з.п.	ТЕМА	Кількість годин
Змістовий розділ 1. Фізична хімія		
1.	Хімічна термодинаміка. Біоенергетика. Хімічна рівновага	2
2.	Фазові рівноваги	2
3.	Розподіл речовини між двома рідкими фазами. Екстракція. Колігативні властивості розчинів. Фазова рівновага у системі пара-рідина	2
4.	Буферні розчини. Хімічна кінетика. Каталіз	2
5.	Електрохімія	2
	Разом:	10
Змістовий розділ 2. Колоїдна хімія		
6.	Поверхневі явища та їх практичне значення. Адсорбція на межі поділу рідина-газ. ПАР	2
7.	Адсорбція на тверде тіло із газу та розчину. Адсорбенти. Адсорбція електролітів. Хроматографія	2
8.	Фізична хімія дисперсних систем	2
9.	Окремі класи дисперсних систем. Високомолекулярні сполуки та їх розчини	2
	Разом:	8
	Всього	18

5. Тематичний план практичних (семінарських) занять «Фізична та колоїдна хімія»

№ з.п.	ТЕМА	Кількість годин
Змістовий розділ 1. Фізична хімія		
1.	Хімічна термодинаміка. Біоенергетика. Калориметрія	2
2.	Хімічна рівновага	2
3.	Термічний аналіз	2
4.	Коефіцієнт розподілу третього компонента між двома фазами. Екстракція	2
5.	Колігативні властивості розчинів	2
6.	Фазова рівновага у системі пара-рідина	2
7.	Буферні розчини	2
8.	Хімічна кінетика	2
9.	Вплив чинників на швидкість хімічних процесів. Каталіз. Ферментний каталіз	2
10.	Електропровідність розчинів електролітів. Кондуктометричне титрування	2
11.	Електродні потенціали та ЕРС гальванічних елементів. Окисно-відновні електроди	2
12.	Потенціометрія. Потенціометричне визначення рН. Потенціометричне визначення концентрації речовини за допомогою йонселективного електрода	2
13.	Потенціометричне титрування	2
14.	Полярографія, амперметричне титрування	2
	Разом:	28
Змістовий розділ 2. Колоїдна хімія		
15.	Поверхневі явища та їх практичне значення. Визначення поверхневого натягу розчинів	2
16.	Сорбційні процеси та їх теоретичне обґрунтування. Адсорбція на межі поділу рідина-газ. ПАР	2
17.	Адсорбція на тверде тіло із газу та розчину Адсорбенти, їх класифікація та застосування	2
18.	Адсорбція електролітів, йонообмінна адсорбція	2
19.	Класифікація хроматографічних методів. Застосування хроматографії	2
20.	Дисперсні системи, їх класифікація та методи одержання	2
21.	Будова міцели та ПЕШ. Електричні властивості ліозолів	2
22.	Молекулярно-кінетичні та оптичні властивості колоїдних систем	2
23.	Стійкість і коагуляція колоїдних систем та методи її очищення	2
24.	Колоїдні поверхнево-активні речовини	2
25.	Аерозолі та порошки. Суспензії	2
26.	Емульсії	2
27.	Основні поняття про ВМР. Утворення та властивості розчинів ВМР	2
28.	В'язкість розчинів ВМР. Поліелектроліти. Властивості гелів	2
	Разом:	28
	Всього	56

6. Тематичний план самостійної роботи студентів

№ з.п.	ТЕМА	Кількість годин	Вид контролю
Змістовий розділ 1. Фізична хімія			
1.	Хімічна термодинаміка. Біоенергетика. Калориметрія	4	Поточний контроль на практичних заняттях
2.	Хімічна рівновага	2	
3.	Термічний аналіз	4	
4.	Коефіцієнт розподілу третього компонента між двома фазами. Екстракція.	3	
5.	Колігативні властивості розчинів	2	
6.	Фазова рівновага у системі пара-рідина	2	
7.	Буферні розчини	2	

8.	Хімічна кінетика	2	
9.	Вплив чинників на швидкість хімічних процесів. Каталіз. Ферментний каталіз	4	
10.	Електропровідність розчинів електролітів. Кондуктометричне титрування	2	
11.	Електродні потенціали та ЕРС гальванічних елементів. Окисно-відновні електроди	4	
12.	Потенціометрія. Потенціометричне визначення рН. Потенціометричне визначення концентрації речовини за допомогою йонселективного електрода	4	
13.	Потенціометричне титрування	2	
14.	Полярографія, амперметричне титрування	2	
	Разом:	39	
Змістовий розділ 2. Колоїдна хімія			
15.	Поверхневі явища та їх практичне значення. Визначення поверхневого натягу розчинів.	2	Поточний контроль на практичних заняттях
16.	Сорбційні процеси та їх теоретичне обґрунтування. Адсорбція на межі поділу рідина-газ. ПАВ. Органічні ПАВ, що використовуються як дезінфекційні засоби для профілактичної обробки поверхонь з метою запобігання інфікування та поширення COVID-19.	2	
17.	Адсорбція на тверде тіло із газу та розчину. Адсорбенти, їх класифікація та застосування	2	
18.	Адсорбція електролітів, йонообмінна адсорбція	4	
19.	Класифікація хроматографічних методів. Застосування хроматографії	4	
20.	Дисперсні системи, їх класифікація та методи одержання	4	
21.	Будова міцели та ПЕШ. Електричні властивості ліозолів.	4	
22.	Молекулярно-кінетичні та оптичні властивості колоїдних систем	2	
23.	Стійкість і коагуляція колоїдних систем та методи її очищення	2	
24.	Колоїдні поверхнево-активні речовини	2	
25.	Аерозолі та порошки. Суспензії	2	
26.	Емульсії	2	
27.	Основні поняття про ВМР. Утворення та властивості розчинів ВМР	2	
28.	В'язкість розчинів ВМР. Поліелектроліти. Властивості гелів	3	
	Разом:	37	
	Всього	76	

7. Індивідуальні завдання для студентів денної форми не передбачено

8. Методи навчання

У процесі вивчення дисципліни «Фізична та колоїдна хімія» застосовуються такі методи навчання студентів:

- за типом пізнавальної діяльності:
 - пояснювально-ілюстративний;
 - репродуктивний;
 - проблемного викладу;
 - логіки пізнання:
 - аналітичний;
 - індуктивний;
 - дедуктивний;
- за основними етапами процесу:
 - формування знань;
 - формування умінь і навичок;
 - застосування знань;
 - узагальнення;

- закріплення;
- перевірка;
- за системним підходом:
 - стимулювання та мотивація;
 - контроль та самоконтроль;
- за джерелами знань:
 - словесні – лекція, пояснення;
 - наочні – демонстрація, ілюстрація;
- за рівнем самостійної розумової діяльності:
 - проблемний;
 - частково-пошуковий;
 - дослідницький;
 - метод проблемного викладання.

9. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті відповідно конкретним цілям, під час індивідуальної роботи викладача зі студентом для тих тем, які студент опрацьовує самостійно і вони не входять до структури практичного заняття. Застосовується об'єктивний (стандартизований) контроль теоретичної та практичної підготовки студентів.

Застосовуються такі засоби діагностики рівня підготовки студентів: тестування, розв'язування ситуаційних задач, проведення лабораторних досліджень і трактування та оцінка їх результатів, контроль практичних навичок.

На кожному практичному занятті студент відповідає на 20 запитань (тести за темою практичного заняття, стандартизовані питання, знання яких необхідно для розуміння поточної теми, питання лекційного курсу і самостійної роботи, які стосуються поточного заняття; демонструє знання і вміння практичних навичок відповідно до теми практичного заняття).

Формою **підсумкового контролю** при вивченні «Фізичної та колоїдної хімії» є іспит. До підсумкового контролю допускаються студенти, які виконали всі види робіт, передбачені начальною програмою, відпрацювали усі навчальні заняття та при вивченні змістових розділів набрали кількість балів, не меншу за мінімальну.

Методика та засоби стандартизованого оцінювання при складанні підсумкового контролю

Регламент проведення семестрового іспиту

Форма проведення підсумкового контролю є стандартизованою, включає контроль теоретичної та практичної підготовки.

Підсумковий контроль складається із таких етапів:

I етап - письмова відповідь на тестові завдання формату А (бланковий з комп'ютерною перевіркою).

Студент відповідає на пакет тестів. Кожний пакет містить 66 тестів формату А з тем кожного змістового модуля, і оцінюється в 1 бал за кожен правильну відповідь.

II етап - письмова відповідь на 7 ситуаційних задач, на які студент повинен відповісти письмово. Кожна правильна відповідь оцінюється у 2 бали.

10. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять і має на меті перевірку засвоєння студентами навчального матеріалу.

Форми оцінювання поточної навчальної діяльності є стандартизованими і включати контроль теоретичної та практичної підготовки.

10.1. Оцінювання поточної навчальної діяльності. Під час оцінювання засвоєння кожної теми за поточну навчальну діяльність студенту виставляються оцінки за 4-ри бальною (національною). При цьому враховуються усі види робіт, передбачені програмою дисципліни. Студент має отримати оцінку з кожної теми для подальшої конвертації оцінок у бали за багатобальною (200-бальною) шкалою.

Тестовий контроль теоретичної підготовки проводиться шляхом написання тесту довжиною 20 питань, правильна відповідь на 1–18 питання оцінюється в 1 бал, питання 19 і 20 оцінюються в 2 бали. Максимальна сума балів за весь тест становить 22 бали, мінімальна кількість балів, яку студент повинен набрати для зарахування теоретичної частини практичного заняття дорівнює 13 балам (50 % правильних відповідей).

На кожному практичному занятті викладач оцінює знання кожного студента за чотирибальною системою.

Відмінно ("5") - Студент правильно відповів на 90-100 % завдань поточного контролю. Правильно, чітко і логічно і повно відповідає на всі стандартизовані питання поточної теми, включно з питаннями лекційного курсу і самостійної роботи. Тісно пов'язує теорію з практикою і правильно демонструє виконання (знання) практичних навичок. Вирішує ситуаційні задачі підвищеної складності, вміє узагальнювати матеріал. Лабораторна робота виконана в повному обсязі і студент вільно і правильно пояснює проведені дослідження та дає їм оцінку.

Добре ("4") - Студент правильно відповів на 70-89% завдань поточного контролю. Правильно, і по суті відповідає на стандартизовані питання поточної теми, лекційного курсу і самостійної роботи. Демонструє виконання (знання) практичних навичок. Правильно використовує теоретичні знання при вирішенні практичних завдань. Вміє вирішувати легкі і середньої складності ситуаційні задачі. Володіє необхідними практичними навиками і прийомами їх виконання в обсязі, що перевищує необхідний мінімум. Лабораторна робота виконана вчасно та в обсязі 70-89 %, та оформлена правильно й якісно, студент здатен проаналізувати та узагальнити отриманий результат.

Задовільно ("3") - Студент правильно відповів на 50-70% завдань поточного контролю. Неповно, за допомогою додаткових питань, відповідає на стандартизовані питання поточної теми, лекційного курсу і самостійної роботи. Не може самостійно побудувати чітку, логічну відповідь. Під час відповіді і демонстрації практичних навичок студент робить помилки. Студент вирішує лише найлегші задачі. Лабораторна робота виконана з деякими помилками, студент не може в повному обсязі пояснити проведені дослідження та дати їм оцінку.

Незадовільно ("2") - Студент відповів на менше, ніж 50% завдань поточного контролю. Не знає матеріалу поточної теми, не може побудувати логічну відповідь, не відповідає на додаткові запитання, не розуміє змісту матеріалу. Під час відповіді і демонстрації практичних навичок робить значні, грубі помилки. Лабораторна робота не виконана або студент не може пояснити проведені дослідження та дати їм оцінку.

На кожному практичному занятті знання студента оцінюються за чотирибальною системою («5», «4», «3», «2») згідно з критеріями оцінювання поточної діяльності студента.

Контроль проведення лабораторних досліджень і засвоєння практичних навичок здійснюється після виконання лабораторної роботи, шляхом оцінки якості і повноти її виконання, здатності трактувати одержані результати.

Підсумкова оцінка за заняття визначається за сумою результатів тестового контролю і виконання лабораторної роботи таким чином:

Сума балів	Оцінка за чотирибальною шкалою
від 22 до 26	5
від 17 до 21	4
від 13 до 16	3
< 13 балів за тестовий контроль або 0 балів за практичну частину	2

11. Формою підсумкового контролю успішності навчання при вивченні «Фізичної та колоїдної хімії» є іспит.

Семестровий іспит – це форма підсумкового контролю засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу з навчальної дисципліни. До підсумкового контролю допускаються студенти, які виконали всі види робіт, передбачені начальною програмою, відпрацювали усі навчальні заняття та при вивченні модуля набрали кількість балів, не меншу за мінімальну.

Форма проведення іспиту є стандартизованою, включає контроль теоретичної та практичної підготовки та складається із таких етапів:

I етап - письмова відповідь на тестові завдання формату А (бланковий з комп'ютерною перевіркою).

Студент відповідає на пакет тестів. Кожний пакет містить 66 тестів формату А з тем кожного змістового модуля, і оцінюється в 1 бал за кожен правильну відповідь.

II етап - письмова відповідь на 7 ситуаційних задач, на які студент повинен відповісти письмово. Кожна правильна відповідь оцінюється у 2 бали.

12. Схема нарахування та розподіл балів, які отримують студенти:

Максимальна кількість балів, яку може набрати студент за поточну навчальну діяльність для допуску до екзамену (диференційованого заліку) становить 120 балів.

Мінімальна кількість балів, яку повинен набрати студент за поточну навчальну діяльність для допуску до екзамену (диференційованого заліку) становить 72 бали.

Розрахунок кількості балів проводиться на підставі отриманих студентом оцінок за 4-ри бальною (національною) шкалою під час вивчення дисципліни, шляхом обчислення середнього арифметичного (СА), округленого до двох знаків після коми. Отримана величина конвертується у бали за багатобальною шкалою таким чином:

$$x = \frac{CA \times 120}{5}$$

Для зручності наведено таблицю перерахунку за 200-бальною шкалою:

Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу для дисциплін, що завершуються екзаменом

4-бальна шкала	200-бальна шкала
5.00	120
4.95	119
4.91	118
4.87	117
4.83	116
4.79	115
4.75	114
4.70	113
4.66	112
4.62	111
4.58	110
4.54	109
4.50	108
4.45	107
4.41	106
4.37	105
4.33	104
4.29	103
4.25	102
4.20	101
4.16	100
4.12	99
4.08	98
4.04	97
3.99	96
3.95	95
3.91	94
3.87	93
3.83	92
3.79	91
3.74	90
3.70	89
3.66	88
3.62	87
3.58	86
3.54	85
3.49	84
3.45	83
3.41	82
3.37	81

4-бальна шкала	200-бальна шкала
3.33	80
3.29	79
3.25	78
3.20	77
3.16	76
3.12	75
3.08	74
3.04	73
3.00	72
Менше 3	Недостатньо

Самостійна робота студентів оцінюється під час поточного контролю теми на відповідному занятті. Засвоєння тем, які виносяться лише на самостійну роботу контролюється при підсумковому контролі.

Максимальна кількість балів, яку може набрати студент при складанні екзамену становить 80.

Мінімальна кількість балів при складанні екзамену - не менше 50.

Оцінка з дисципліни, яка завершується екзаменом визначається, як сума балів за поточну навчальну діяльність (не менше 72) та балів за екзамен (не менше 50).

Ранжування з присвоєнням оцінок „А”, „В”, „С”, „D”, „Е” проводиться для студентів даного курсу, які навчаються за однією спеціальністю і успішно завершили вивчення дисципліни. Студенти, які одержали оцінки FX, F («2») не вносяться до списку студентів, що ранжуються. Студенти з оцінкою FX після перескладання автоматично отримують бал „Е”.

Бали з дисципліни для студентів, які успішно виконали програму, конвертуються у традиційну 4-ри бальну шкалу за абсолютними критеріями, які наведено нижче у таблиці:

Бали з дисципліни	Оцінка за 4-ри бальною шкалою
Від 170 до 200 балів	5
Від 140 до 169 балів	4
Від 139 балів до мінімальної кількості балів, яку повинен набрати студент	3
Нижче мінімальної кількості балів, яку повинен набрати студент	2

Оцінка ECTS у традиційну шкалу не конвертується, оскільки шкала ECTS та чотирибальна шкала незалежні.

Об’єктивність оцінювання навчальної діяльності студентів перевіряється статистичними методами (коефіцієнт кореляції між оцінкою ECTS та оцінкою за національною шкалою).

13. Методичне забезпечення

Перелік та зміст початково-методичного забезпечення вивчення дисципліни «Фізична та колоїдна хімія» включає в себе:

- робоча навчальна програма дисципліни;
- конспект або розширений план лекцій з курсу фізичної та колоїдної хімії;
- тематичні плани лекцій, практичних занять, самостійної роботи студентів;
- завдання для лабораторно робіт та самостійної роботи;
- питання, задачі, завдання або кейси для поточного та підсумкового контролю знань і вмінь студентів;
- зразок комплексної контрольної роботи, післятестатійного моніторингу набутих знань і вмінь з фізичної та колоїдної хімії.

Розробка питань тестового контролю, ситуаційних задач та практичних завдань, що використовуються для діагностики успішності навчання, базується на переліку питань, які повинен засвоїти студент при вивченні дисципліни «Фізична та колоїдна хімія».

14. Рекомендована література

Основна (базова):

1. Біофізична та колоїдна хімія / А.С. Мороз, Л.П. Яворська, Д.Д. Луцевич та ін.; за заг. ред. А.С. Мороза. – Вінниця: Нова Книга, 2007. – 600 с..
2. Фізична та колоїдна хімія / В.І. Кабачний, Л.К. Осіпенко, Л.Д. Грицан та ін.; за ред. В.І. Кабачного. – Харків: Прапор: Вид-во УкрФА, 1999. – 368 с.
3. Фізична та колоїдна хімія: підручник для студ. вищ. навч. заклад. / В.І. Гомонай – Вид.3-тє. – Вінниця: Нова Книга, 2014. – 496 с.

Допоміжна:

1. 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: Золоті сторінки, 2004.– 200с.

2. Фізична та колоїдна хімія. Збірник задач: навч. посібник для студ. вищ. фармац. закладів освіти / В.І. Кабачний, Л.К. Осіпенко, Л.Д. Грицан та ін.; за ред. В.І. Кабачного. – Вид-во НФАУ; Вид-во “Золоті сторінки”, 2001.– 208с.
3. Методичний посібник для студентів для підготовки до «Крок-1.Фармація» з дисципліни «Фізична і колоїдна хімія» (галузь знань 22 охорона здоров'я спеціальність «Фармація, промислова фармація», другий магістерський рівень) /укл. Г.С. Маслак, Л.І. Хмельникова. – Дніпро: Дніпро-VAL., 2020.-207 с.
4. Ковальчук Є. П., Решетняк О. В. Фізична хімія: підручник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 800 с.
5. Колоїдна хімія: підручник / М.О. Мchedлов-Петросян, В.І. Лебідь, О.М. Глазкова, О.В. Лебідь; за ред. М.О. Мchedлова-Петросяна. – 2-ге вид., випр. і доп. – Х. : ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2012. - 500с.
6. Медична хімія: підручник / В.О. Калібабчук, І.С. Чекман, В.І. Галинська та ін., за ред..О. Калібабчук – 4-е вид. – К.: ВСВ “Медицина”, 2019. -336с.
7. Аналітична хімія: підручник для студентів напряму “Фармація” і “Біотехнологія” вищих навчальних закладів / Н.К. Федущак, Ю.І. Бідниченко, С.Ю. Крамаренко, В.О. Калібабчук та ін. – Вінниця: Нова Книга, 2012. – 640 с.
8. Державна фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». - 2-е вид. - Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015.– Т.1. - 1128 с.

15. Інформаційні ресурси

При вивченні дисциплін, за рахунок використання локальних та глобальної комп'ютерних мереж, студенти користуються наступними інформаційними ресурсами та базами знань:

- Вікіпедія (<http://uk.wikipedia.org>)
- Фармацевтична енциклопедія України (<http://www.pharmencyclopedia.com.ua/>)
- Wolfram|Alpha (<http://www.wolframalpha.com/>)