

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
 Чорноморський національний університет імені Петра Могили
 Медичний інститут
 Кафедра фармації, фармакології, медичної, біоорганічної та біологічної хімії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор
 ЧНУ ім. П. Могили
 Іщенко Н.М.

«23»

2020 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ФІЗИЧНА ТА КОЛОЇДНА ХІМІЯ»

(нормативна навчальна дисципліна)

Галузь знань 22 «Охорона здоров'я»
 Спеціальність 226 «Фармація, промислова фармація»

Розробник
 Завідувач кафедри фармації, фармакології,
 медичної, біоорганічної та біологічної хімії
 Гарант освітньої програми
 Директор медичного інституту
 Директор НН ІПО
 Начальник НМВ

Шмалько О.О.
 Оглобліна М.В.
 Оглобліна М.В.
 Грищенко Г.В.
 Норд Г.Л.
 Шкірчак С.І.

Миколаїв – 2020

Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Характеристика дисципліни	
Найменування дисципліни	Фізична та колоїдна хімія	
Галузь знань	22 «Охорона здоров'я»	
Спеціальність	226 «Фармація, промислова фармація»	
Спеціалізація (якщо є)		
Освітня програма	«Фармація»	
Рівень вищої освіти	Бакалавр	
Статус дисципліни	Нормативна	
Курс навчання	2	
Навчальний рік	2020-2021 н. р.	
Номер(и) семестрів (триместрів):	Денна форма	Заочна форма
	4	5 й, 6 й
Загальна кількість кредитів ЄКТС/годин	4 кредити / 120 годин	
Структура курсу: – лекції – семінарські заняття (практичні, лабораторні, півгрупові) – годин самостійної роботи студентів	Денна форма	Заочна форма
	Всього – 120 годин	Всього – 120 годин
	17 годин	8 годин
	34 годин	8 годин
	69 годин	104 години
Відсоток аудиторного навантаження	43%	13%
Мова викладання	українська	
Форма проміжного контролю (якщо є)	-	
Форма підсумкового контролю	Диф. залік	

2. Пояснювальна записка

Програма з дисципліни «Фізична та колоїдна хімія» для здобувачів вищої освіти спеціальності 226 Фармація, промислова фармація першого (бакалаврського) рівня складена відповідно до освітньої програми «Фармація» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 226 Фармація, промислова фармація. Дисципліна «Фізична та колоїдна хімія» є нормативним компонентом освітньої програми та відповідно до навчального плану вивчається в IV семестрі.

Підґрунтям для засвоєння навчальної дисципліни «Фізична та колоїдна хімія» є знання, отримані при вивченні дисциплін – загальна та неорганічна хімія, біологічна хімія, біологічна фізика з фізичними методами аналізу.

Мета, завдання та результати вивчення дисципліни

Мета та завдання:

- вивчення питань про визначення термодинамічної можливості перебігу будь-якого процесу, його напрямку, розрахунку технологічних параметрів, а також вибору оптимальних умов проведення процесу і збільшення виходу біологічно активних, що синтезуються та лікарських речовин;
- вивчення теоретичних основ процесів перегонки, екстракції, адсорбції та ін., що використовуються для виділення рідких або твердих сумішей у виході виробництва;

- опанування основами теорії хімічної кінетики та каталізу, що дасть змогу на науковій основі підходити до вибору каталізатора того чи іншого процесу;
- вивчення теоретичних основ фізико-хімічних методів аналізу і контролю якості сировини, допоміжних матеріалів і продукції.

Компетентності, формуванню яких сприяє дисципліна «Фізична та колоїдна хімія» (взаємозв'язок з нормативним змістом підготовки здобувачів вищої освіти, сформульованим у термінах результатів навчання у ОПП «Фармація».

Згідно з вимогами ОПП дисципліна забезпечує набуття студентами **компетентностей**:

інтегральна: здатність розв'язувати типові та складні задачі та практичні проблеми у професійній фармацевтичній діяльності із застосуванням положень, теорій та методів органічної хімії; інтегрувати знання та вирішувати складні питання, формулювати судження за недостатньої або обмеженої інформації; ясно і недвозначно доносити свої висновки та знання, розумно їх обґрунтовуючи, до фахової та не фахової аудиторії.

загальні:

- ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.
- ЗК 5. Вміння виявляти та вирішувати проблеми.
- ЗК 6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК 7. Здатність до міжособистісної взаємодії та командної роботи.
- ЗК 9. Здатність вчитися і бути сучасно навченим.
- ЗК 10. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК 11. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
- ЗК 13. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

фахові:

ФК 2. Здатність здійснювати професійну діяльність згідно з вимогами санітарно-гігієнічного режиму, охорони праці, техніки безпеки та протипожежної безпеки.

ФК 7. Здатність виробляти (виготовляти) лікарські засоби в умовах аптеки та виконувати технологічні операції у процесі промислового виробництва лікарських засобів.

ФК 8. Здатність виконувати завдання щодо забезпечення якості (у тому числі контролю) лікарських засобів.

ФК 12. Здатність проводити дослідження у практичній професійній діяльності на відповідному рівні.

Результати навчання:

Інтегративні кінцеві програмні результати навчання, формуванню яких сприяє навчальна дисципліна «Фізична та колоїдна хімія» (відповідає програмним результатам навчання ОПП ПРН 1, 2, 5, 8, 9, 17, 18):

- Застосовувати знання з загальних та фахових дисциплін у професійній діяльності.
- Уміння спілкуватись науковою та професійною мовою, включаючи усну та письмову комунікацію українською мовою та однією із поширених європейських мов. Аналізувати тексти фахової спрямованості та перекладати іншомовні інформаційні джерела.
- Демонструвати знання фармацевтичного порядку і санітарно-гігієнічного режиму, виробничої санітарії та охорони навколишнього середовища, основ безпеки життєдіяльності, охорони праці та пожежної безпеки фармацевтичної промисловості і підприємств оптового та роздрібного фармацевтичного сектору.
- Ідентифікувати основні закономірності технологічних процесів, пов'язаних з промисловим/аптечним виробництвом (виготовленням) лікарських засобів. Виготовляти лікарські засоби з урахуванням особливостей технологічного процесу в умовах аптек.
- Демонструвати знання основ фармацевтичної системи якості при промисловому виробництві ліків та в умовах виробничої аптеки. Проводити заходи щодо забезпечення

якості лікарських засобів на стадіях виготовлення, транспортування, зберігання та реалізації.

- Проводити дослідження різних процесів фармацевтичної діяльності, складність яких відповідає певному рівню виконуваних функцій.
- Проектувати майбутню професійну діяльність з урахуванням її значущості для здоров'я людини та напрямків розвитку фармацевтичної галузі.

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

• **має знати:**

- термодинамічні закономірності і застосування їх у хімічних процесах;
- методи термодинамічного розрахунку;
- загальні принципи, умови та механізм проходження хімічної реакції;
- сутність фазової рівноваги;
- природу поверхневих явищ;
- фізико-хімічну основу методів очищення виробничих стічних вод та газів;
- загальні властивості істинних і колоїдних розчинів, розчинів високомолекулярних сполук;
- теоретичну основу електрохімічних методів аналізу лікарських речовин .

• **має вміти:**

- розраховувати термодинамічні характеристики різних хімічних і біологічних систем;
- завбачати напрямок та можливість проходження хімічної реакції;
- визначати оптимальні умови проведення фізичних і хімічних процесів фармацевтичного виробництва; - проводити аналіз фазових діаграм;
- визначати колігативні характеристики розчинів;
- проводити обробку, оформлення і аналіз результатів дослідження.

3. Програма навчальної дисципліни

Денна форма:

№	Теми	Лекції	Практичні (семінарські, лабораторні, півгрупові)	Самостійна робота
1	Основи хімічної термодинаміки Перший закон термодинаміки. Термохімія.	1	2	6
2	Другий та третій закони термодинаміки. Термодинамічні потенціали.	2	2	6
3	Термодинаміка хімічної рівноваги Термодинаміка фазової рівноваги. Фізико-хімічний аналіз.	2	2	7
4	Загальна характеристика розчинів. Ідеальні та реальні розчини. Колігативні властивості розбавлених розчинів. Електрохімія. Теорія розчинів сильних електролітів Дебая та Гюккеля.	2	4	8
5	Електродний потенціал. Класифікація електродів. Класифікація гальванічних елементів. Потенціометрія.	2	4	8
6	Кінетика хімічних реакцій та каталіз. Хімічна	2	4	8

	кінетика. Кінетичні теорії. Кінетика складних та гетерогенних реакцій. Каталіз.			
7	Поверхневі явища та їх значення у фармації. Вільна поверхнева енергія та поверхневий натяг. ПАР, їхні властивості Сорбційні процеси, їх класифікація. Теорії адсорбції. Хроматографія, її сутність, класифікація.	2	4	8
8	Фізико-хімія дисперсних систем. Природа, класифікація, одержання та очищення колоїдних систем. Молекулярно-кінетичні та оптичні властивості колоїдних систем. Електричний заряд колоїдних частинок. Електрокінетичні явища. Стійкість і коагуляція колоїдних систем Колоїдні поверхнево-активні речовини.	2	8	10
9	Фізико-хімія високомолекулярних сполук. Поняття про високомолекулярні сполуки (ВМС), класифікація. Розчини ВМС. Кінетика набухання. Термодинамічні властивості ВМС. Осмотичний тиск розчинів ВМС. Фактори стійкості.	2	4	8
	Всього за курсом	17	34	69

Заочна форма:

№	Теми	Лекції	Практичні (семінарські, лабораторні, півгрупові)	Самостійна робота
1	Основи хімічної термодинаміки Перший закон термодинаміки. Термохімія.	2	-	10
2	Другий та третій закони термодинаміки. Термодинамічні потенціали.	-	2	10
3	Термодинаміка хімічної рівноваги Термодинаміка фазової рівноваги. Фізико- хімічний аналіз.	-	-	12
4	Загальна характеристика розчинів. Ідеальні та реальні розчини. Колігативні властивості розбавлених розчинів. Електрохімія. Теорія розчинів сильних електролітів Дебая та Гюккеля.	2	-	12
5	Електродний потенціал. Класифікація електродів. Класифікація гальванічних елементів. Потенціометрія.	-	2	12
6	Кінетика хімічних реакції та каталіз. Хімічна кінетика. Кінетичні теорії. Кінетика складних та гетерогенних реакцій. Каталіз.	2	-	12
7	Поверхневі явища та їх значення у фармації. Вільна поверхнева енергія та поверхневий	-	2	12

	натяг. ПАР, їхні властивості Сорбційні процеси, їх класифікація. Теорії адсорбції. Хроматографія, її сутність, класифікація.			
8	Фізико-хімія дисперсних систем. Природа, класифікація, одержання та очищення колоїдних систем. Молекулярно-кінетичні та оптичні властивості колоїдних систем. Електричний заряд колоїдних частинок. Електрокінетичні явища. Стійкість і коагуляція колоїдних систем Колоїдні поверхнево-активні речовини.	2	-	12
9	Фізико-хімія високомолекулярних сполук. Поняття про високомолекулярні сполуки (ВМС), класифікація. Розчини ВМС. Кінетика набухання. Термодинамічні властивості ВМС. Осмотичний тиск розчинів ВМС. Фактори стійкості.	-	2	12
	Всього за курсом	8	8	104

4. Зміст навчальної дисципліни Денна форма

4.1. План лекцій

№	Тема заняття / план
1	<p>Тема 1. Основи хімічної термодинаміки Предмет хімічної термодинаміки. Перший закон термодинаміки. Термохімія</p> <p>Предмет фізичної хімії. Теоретичні та експериментальні методи фізичної хімії. М.В. Ломоносов і М.М. Бекетов — засновники фізичної хімії. Основні етапи розвитку фізичної хімії. Фізична хімія та фармація. Значення фізичної хімії для науки та виробництва.</p> <p>Предмет хімічної термодинаміки. Основні поняття термодинаміки: система, процес, термодинамічні змінні. Інтенсивні та екстенсивні властивості системи. Внутрішня енергія, робота, теплота. Функції процесу та функції стану системи. Перший закон термодинаміки.</p> <p>Термохімія. Закон Гесса. Калориметрія. Теплоти утворення, згорання, розчинення, нейтралізації. Стандартний стан речовини. Обчислення теплових ефектів реакцій за допомогою таблиць стандартних теплот утворення. Теплові ефекти у біохімічних реакціях.</p> <p>Залежність ентальпії реакції від температури. Рівняння Кірхгоффа в диференціальній та інтегральній формах. Практичне використання законів термохімії при складанні теплового балансу в хімічних та фармацевтичних виробництвах.</p>
2	<p>Тема 2. Другий та третій закони термодинаміки. Термодинамічні потенціали.</p> <p>Оборотні та необоротні процеси. Другий закон термодинаміки та його математичний вираз. Ентропія, її фізичний смисл. Зміна ентропії як критерій напрямку спонтанних процесів в ізольованих системах. Обчислення зміни ентропії в різних процесах. Ентропія та ймовірність стану системи. Статистичний характер другого закону термодинаміки.</p> <p>Третій закон термодинаміки. Абсолютне значення ентропії. Зміна ентропії в різних процесах.</p> <p>Термодинамічні потенціали (внутрішня енергія, ентальпія, енергія Гіббса, енергія</p>

	<p>Гельмгольца). Критерії рівноваги та напрямку процесів у хімічних і біологічних системах. Рівняння Гіббса — Гельмгольца, його практичне застосування.</p>
3	<p>Тема 3. Термодинаміка хімічної та фазової рівноваги. Термодинаміка розчинів. Фізико-хімічний аналіз.</p> <p>Системи із змінною кількістю числа частинок. Хімічний потенціал. Виведення закону діяння мас на основі рівняння швидкостей прямої та зворотної реакції. Різні способи вираження константи хімічної рівноваги. Рівняння ізотерми хімічної реакції Вант-Гоффа, його виведення та аналіз. 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 розрахунку виходу продуктів в хімічному та фармацевтичному виробництвах. Рівновага в гетерогенних реакціях.</p> <p>Поняття про фазу, компонент, термодинамічні ступені свободи. Правило фаз Гіббса. Діаграма стану для системи з одного компонента. Рівняння Клаузіуса – Клапейрона, його застосування для технологічних розрахунків.</p> <p>Фазові діаграми систем з двох компонентів: із простою евтектикою, із хімічною сполукою, із утворення твердого розчину.</p> <p>Трикомпонентні системи. Рівновага в потрійних системах. Розподіл речовин між двома розчинниками, що не змішуються. Закон розподілу Нернста. Рівняння Шилова—Лепінь. Екстракція, її значення для фармації.</p> <p>Фізико-хімічний аналіз (М.С. Курнаков). Термічний аналіз, його застосування у фармацевтичній практиці.</p>
4	<p>Тема 4. Загальна характеристика розчинів. Ідеальні та реальні розчини. Закон Рауля.</p> <p>Поняття про розчин. Способи вираження концентрації розчинів. Значення розчинів для життєдіяльності рослинних та тваринних організмів. Поняття про парціальні молярні величини. Хімічний потенціал компоненту розчину. Ідеальні та реальні розчини. Закон Рауля. Відхилення від закону Рауля в реальних розчинах. Активність компоненту та способи її визначення. Узагальнене рівняння Рауля.</p> <p>Колігативні властивості розбавлених розчинів</p> <p>Зміна температур замерзання та кипіння рідин внаслідок утворення розчинів. Кріоскопія та ебуліоскопія. Осмос. Осмотичний тиск. Осмометрія. Ізотонічний коефіцієнт, його застосування при виготовленні рідких лікарських форм. Ізотонічні розчини. Колігативні властивості розчинів електролітів. Застосування ебуліоскопії, кріоскопії та осмометрії в фармації.</p> <p>Електрохімія. Теорія розчинів сильних електролітів Дебая та Гюккеля.</p> <p>Водневий показник як міра кислотності середовища. Буферні розчини, застосування буферних систем.</p> <p>Теорія розчинів сильних електролітів Дебая та Гюккеля. Поняття про йонну атмосферу. Активність йонів та її зв'язок з концентрацією. Йонна сила розчину. Правило йонної сили Льюїса та Рендала. Термодинамічна константа дисоціації. Практичне значення теорії розчинів сильних електролітів для хімії і фармації. Вода як слабкий електроліт. Водневий показник як міра кислотності середовища. Калориметричні методи визначення рН. Буферні розчини та механізм їх дії. Буферна ємність та залежність її від різних факторів. Застосування буферних систем в хімії, фармації та біології.</p>
5	<p>Тема 5. Електродний потенціал. Класифікація електродів. Класифікація гальванічних елементів. Потенціометрія.</p> <p>Електрорушійні сили та електродні процеси. Механізм виникнення електродного потенціалу. Рівняння Нернста.</p> <p>Оборотні електроди першого та другого роду. Стандартні електродні потенціали. Стандартний водневий електрод. Каломельний та хлоросрібний електроди. Окисно-</p>

	<p>відновні електроди та потенціали. Іонселективні електроди. Скляний електрод. Класифікація гальванічних елементів. Потенціометрія. Оборотні та необоротні гальванічні елементи. Електрохімічні кола з переносом та без переносу. Концентраційні кола. Дифузійний потенціал. Окисно-відновні кола. Вимірювання ЕРС гальванічного елементу. Потенціометричний метод вимірювання рН. Потенціометричне титрування. Потенціометричне визначення активності та коефіцієнту активності. Потенціометричне визначення константи рівноваги та стандартної енергії Гіббса.</p>
6	<p>Тема 6. Кінетика хімічних реакцій та каталіз. Хімічна кінетика. Кінетичні теорії. Залежність швидкості реакції від температури та природи розчинника. Кінетика складних та гетерогенних реакцій. Каталіз. Хімічна кінетика та її значення для фармацевтичної науки і практики. Швидкість реакції та методи її визначення. Залежність швидкості реакції від різноманітних факторів. Кінетика реакцій у розчинах. Вплив розчинника на швидкість реакції. Молекулярність і порядок реакції. Рівняння кінетики реакції першого, другого та нульового порядків. Методи визначення порядку реакції. Залежність константи швидкості реакції від температури. Правило Вант-Гоффа. Теорія активних співударів. Поняття про теорію перехідного стану. Енергія активації. Зв'язок між швидкістю реакції та енергією активації. Рівняння Арреніуса. Використання правила Вант-Гоффа та рівняння Арреніуса для прискореного визначення термінів придатності ліків. Методи розрахунку енергії активації та передекспоненціального множника. 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. Роль вітчизняних вчених у розвитку вчення про каталіз. Гомогенний каталіз, його механізм. Енергія активації каталітичних реакцій. Кислотно-основний каталіз. Гетерогенний каталіз. Ферментативний каталіз. Мультиплетна теорія гетерогенного каталізу О.О. Баландіна. Теорія активних ансамблів М.І. Кобозєва. Інгібітори. Застосування каталізаторів у фармацевтичній промисловості.</p>
7	<p>Тема 7 . Поверхневі явища та їх значення у фармації. Вільна поверхнева енергія та поверхневий натяг. ПАР, їхні властивості. Поверхневі явища та їх значення у фармації. Вільна поверхнева енергія і поверхневий натяг. Явище змочування. Рівняння Юнга. Коефіцієнт гідрофільності. Інверсія змочування. Практичне значення явища змочування. Адгезія і когезія. Поверхнево-активні, поверхнево-неактивні та поверхнево-індиферентні речовини. Застосування ПАР у фармації. Ізотерма поверхневого натягу. Рівняння Шишковського. Поверхнева активність та її визначення. Правило Дюкло — Траубе. Сорбційні процеси, їхня класифікація. Теорії адсорбції. Хроматографія, її сутність, класифікація Сорбційні процеси і їх класифікація. Способи вираження адсорбції. Види адсорбції. Фактори, які впливають на величину адсорбції. Рівняння адсорбції Гіббса. Емпіричне рівняння адсорбції Фрейндліха. Адсорбція на межі поділу рідина — газ, рідина — рідина. Правило урівнювання полярності (П.О. Ребіндер). Теорія мономолекулярної адсорбції (БЕТ, Поляні). Капілярна конденсація. Адсорбція на межі розділу тверда речовина — газ, тверда речовина — рідина. Вимірювання величини адсорбції на цих границях поділу. Практичне значення адсорбції для фармації. Хроматографія (М.С. Цвет). Застосування хроматографії для одержання, аналізу, очищення лікарських речовин. Поняття про рекуперацію, її застосування у технології.</p>
8	<p>Тема 8. Фізико-хімія дисперсних систем Природа, класифікація, одержання та очищення колоїдних систем. Електричний заряд колоїдних частинок. Електрокінетичні явища. Стійкість та коагуляція колоїдних систем. Предмет колоїдної хімії та її значення в фармації. Основні етапи розвитку колоїдної</p>

хімії. Т. Грем та І.Г. Борщов — засновники колоїдної хімії. Значення колоїдної хімії для розвитку досліджень у галузі біотехнології та фармації. 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, за структурою. Методи очищення золів: діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, електроультрафільтрація.

Молекулярно-кінетичні та оптичні властивості колоїдних систем.

Молекулярно-кінетичні властивості колоїдних систем. Броунівський рух (рівняння Ейнштейна), дифузія (рівняння Фіка), осмотичний тиск. Роль осмосу в біологічних системах. Онкотичний тиск. В'язкість ліофобних золів. Седиментаційно-дифузійна рівновага. Седиментаційний аналіз. Розсіювання та поглинання світла (рівняння Релея). Ультрамیکроскопія, світлова й електронна мікроскопія колоїдних систем. Нефелометрія, турбідиметрія. Визначення форми, розмірів і міцелярної маси колоїдних частинок. Забарвлення золів металів. Вплив форми частинок на оптичні ефекти.

Механізм виникнення електричного заряду колоїдних частинок. Будова повій-ного електричного шару. Будова колоїдної міцели. Електротермодинамічний та електрокінетичний потенціали. Вплив різних факторів на товщину дифузійного шару протийонів та на величину електрокінетичного потенціалу. Явище перезарядки колоїдних частинок. Електрокінетичні явища: електрофорез, електроосмос, потенціал перебігу, потенціал седиментації. Зв'язок між електрокінетичним потенціалом та електрофоретичною швидкістю колоїдних частинок (рівняння Гельмгольца — Смолуховського). Електрофоретичний метод визначення електрокінетичного потенціалу. Практичне використання електрокінетичних явищ у фармації, біології, медицині та ін.

Кінетична та агрегативна стійкість колоїдних розчинів. Фактори стійкості (М.П. Песков). Коагуляція та фактори, що її викликають. Коагуляція: повільна та швидка. Поріг коагуляції та його визначення. Правило Шульце — Гарді. Теорія коагуляції ДЛФО. Коагуляція золів сумішшю електролітів. Чергування зон стійкості. Взаємна коагуляція. Явище звикання золів. Колоїдний захист, сенсibilізація. Сучасні уявлення про стабілізацію колоїдних систем. Значення стабілізації колоїдних систем для приготування лікарських засобів. В'язкість істинних розчинів та дисперсних систем. Утворення структур у дисперсних системах: коагуляційно-тиксотропні та конденсаційно-кристалізаційні структури. Структурна в'язкість.

Різні класи дисперсних систем. Колоїдні поверхнево-активні речовини.

Аерозолі: класифікація, одержання, властивості. Агрегативна та седиментаційна стійкість і фактори, що її визначають. Методи руйнування аерозолів. Застосування аерозолів у фармації.

Порошки та їх властивості, застосування у фармації. Злежування, грануляція та розпилювання порошків.

Суспензії: одержання та властивості. Стійкість суспензій. Седиментаційний аналіз суспензій (М.А. Фігуровський). Паста.

Емульсії: методи одержання і властивості. Типи емульсій. Застосування емульсій та суспензій у фармації. Значення фізико-хімічної механіки (П.А. Ребіндер) виготовлення лікарських форм (емульсій) із заданими властивостями.

Піни. Одержання, стійкість, руйнування і застосування у фармації.

Колоїдні поверхнево-активні речовини: мила, детергенти, дубильні речовини, барвники. Класифікація колоїдних ПАР. Міцелоутворення в розчинах колоїдних ПАР. Критична концентрація міцелоутворення та її визначення. Фактори, які впливають на критичну концентрацію. Солюбілізація та її значення у фармації. Колоїдні ПАР у фармації.

<p>Поняття про високомолекулярні сполуки (ВМС), класифікація. Структура та форма макромолекул. Властивості ВМС.</p> <p>Поняття про ВМС, методи їх одержання і класифікація. Застосування ВМС. Структура і форма макромолекул, типи зв'язку між ними. Полідисперсність. Середня молекулярна маса ВМС і методи її визначення. Гнучкість макромолекул. Фазові і фізичні стани ВМС. Кристалічний та аморфний стан полімерів.</p> <p>Розчини ВМС. Кінетика набухання. Термодинамічні властивості ВМС. Осмотичний тиск розчинів ВМС. Фактори стійкості.</p> <p>Властивості розчинів ВМС. Набухання та розчинення ВМС. Вплив різних факторів на величину набухання. Ліотропні ряди. Кінетика набухання. В'язкість розчинів ВМС. Закони Ньютона та Паузейля. Аномальна та структурна в'язкість. Методи визначення в'язкості. Рівняння Штаудінгера. Віскозиметричний метод визначення молекулярної маси полімерів. Осмотичний тиск розчинів ВМС. Рівняння Галера. Поліелектроліти. Ізоелектрична точка та методи її визначення. Мембранна рівновага Доннана. Значення цього процесу для вивчення транспорту лікарських речовин в клітині організму. Драгли (гелі) та їх властивості. Желатинування: швидкість, механізм. Тиксотропія. Висолування. Коацервація. Синерезис. Періодичні реакції в драгках.</p>

4.2. План практичних (семінарських, лабораторних, півгрупових) занять

№	Тема заняття / план
1	<p>Тема 1. Основи хімічної термодинаміки Предмет хімічної термодинаміки. Перший закон термодинаміки. Термохімія</p> <p>Предмет фізичної хімії. Теоретичні та експериментальні методи фізичної хімії. М.В. Ломоносов і М.М. Бекетов — засновники фізичної хімії. Основні етапи розвитку фізичної хімії. Фізична хімія та фармація. Значення фізичної хімії для науки та виробництва.</p> <p>Предмет хімічної термодинаміки. Основні поняття термодинаміки: система, процес, термодинамічні змінні. Інтенсивні та екстенсивні властивості системи.</p> <p>Внутрішня енергія, робота, теплота. Функції процесу та функції стану системи. Перший закон термодинаміки.</p> <p>Термохімія. Закон Гесса. Калориметрія. Теплоти утворення, згорання, розчинення, нейтралізації. Стандартний стан речовини. Обчислення теплових ефектів реакцій за допомогою таблиць стандартних теплот утворення. Теплові ефекти у біохімічних реакціях.</p> <p>Залежність ентальпії реакції від температури. Рівняння Кірхгоффа в диференціальній та інтегральній формах. Практичне використання законів термохімії при складанні теплового балансу в хімічних та фармацевтичних виробництвах.</p>
2	<p>Тема 2. Другий та третій закони термодинаміки. Термодинамічні потенціали.</p> <p>Оборотні та необоротні процеси. Другий закон термодинаміки та його математичний вираз. Ентропія, її фізичний смисл. Зміна ентропії як критерій напрямку спонтанних процесів в ізольованих системах. Обчислення зміни ентропії в різних процесах. Ентропія та ймовірність стану системи. Статистичний характер другого закону термодинаміки.</p> <p>Третій закон термодинаміки. Абсолютне значення ентропії. Зміна ентропії в різних процесах.</p> <p>Термодинамічні потенціали (внутрішня енергія, ентальпія, енергія Гіббса, енергія Гельмгольца). Критерії рівноваги та напрямку процесів у хімічних і біологічних системах. Рівняння Гіббса — Гельмгольца, його практичне застосування.</p>
3	<p>Тема 3. Термодинаміка хімічної та фазової рівноваги. Термодинаміка розчинів.</p>

	<p>Фізико-хімічний аналіз.</p> <p>Системи із змінною кількістю числа частинок. Хімічний потенціал. Виведення закону діяння мас на основі рівняння швидкостей прямої та зворотної реакції. Різні способи вираження константи хімічної рівноваги. Рівняння ізотерми хімічної реакції Вант-Гоффа, його виведення та аналіз. 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 розрахунку виходу продуктів в хімічному та фармацевтичному виробництвах. Рівновага в гетерогенних реакціях.</p> <p>Поняття про фазу, компонент, термодинамічні ступені свободи. Правило фаз Гіббса. Діаграма стану для системи з одного компонента. Рівняння Клаузіуса – Клапейрона, його застосування для технологічних розрахунків.</p> <p>Фазові діаграми систем з двох компонентів: із простою евтектикою, із хімічною сполукою, із утворення твердого розчину.</p> <p>Трикомпонентні системи. Рівновага в потрійних системах. Розподіл речовин між двома розчинниками, що не змішуються. Закон розподілу Нернста. Рівняння Шилова—Лепінь. Екстракція, її значення для фармації.</p> <p>Фізико-хімічний аналіз (М.С. Курнаков). Термічний аналіз, його застосування у фармацевтичній практиці.</p>
4	<p>Тема 4. Загальна характеристика розчинів. Ідеальні та реальні розчини. Закон Рауля.</p> <p>Поняття про розчин. Способи вираження концентрації розчинів. Значення розчинів для життєдіяльності рослинних та тваринних організмів. Поняття про парціальні молярні величини. Хімічний потенціал компоненту розчину. Ідеальні та реальні розчини. Закон Рауля. Відхилення від закону Рауля в реальних розчинах. Активність компоненту та способи її визначення. Узагальнене рівняння Рауля.</p> <p>Колігативні властивості розбавлених розчинів</p> <p>Зміна температур замерзання та кипіння рідин внаслідок утворення розчинів. Кріоскопія та ебуліоскопія. Осмос. Осмотичний тиск. Осмометрія. Ізотонічний коефіцієнт, його застосування при виготовленні рідких лікарських форм. Ізотонічні розчини. Колігативні властивості розчинів електролітів. Застосування ебуліоскопії, кріоскопії та осмометрії в фармації.</p>
5	<p>Тема 4. Загальна характеристика розчинів. Ідеальні та реальні розчини. Закон Рауля.</p> <p>Електрохімія. Теорія розчинів сильних електролітів Дебая та Гюккеля.</p> <p>Водневий показник як міра кислотності середовища. Буферні розчини, застосування буферних систем.</p> <p>Теорія розчинів сильних електролітів Дебая та Гюккеля. Поняття про йонну атмосферу. Активність йонів та її зв'язок з концентрацією. Йонна сила розчину. Правило йонної сили Льюїса та Рендала. Термодинамічна константа дисоціації. Практичне значення теорії розчинів сильних електролітів для хімії і фармації. Вода як слабкий електроліт. Водневий показник як міра кислотності середовища. Калориметричні методи визначення рН. Буферні розчини та механізм їх дії. Буферна ємність та залежність її від різних факторів. Застосування буферних систем в хімії, фармації та біології.</p>
6	<p>Тема 5. Електродний потенціал. Класифікація електродів. Класифікація гальванічних елементів. Потенціометрія.</p> <p>Електрорушійні сили та електродні процеси. Механізм виникнення електродного потенціалу. Рівняння Нернста.</p> <p>Оборотні електроди першого та другого роду. Стандартні електродні потенціали. Стандартний водневий електрод. Каломельний та хлоросрібний електроди. Окисно-відновні електроди та потенціали. Іонселективні електроди. Скляний електрод.</p>

7	<p>Тема 5. Електродний потенціал. Класифікація електродів. Класифікація гальванічних елементів. Потенціометрія.</p> <p>Класифікація гальванічних елементів. Потенціометрія.</p> <p>Оборотні та необоротні гальванічні елементи. Електрохімічні кола з переносом та без переносу. Концентраційні кола. Дифузійний потенціал. Окисно-відновні кола. Вимірювання ЕРС гальванічного елементу. Потенціометричний метод вимірювання рН. Потенціометричне титрування. Потенціометричне визначення активності та коефіцієнту активності. Потенціометричне визначення константи рівноваги та стандартної енергії Гіббса.</p>
8	<p>Тема 6. Кінетика хімічних реакцій та каталіз. Хімічна кінетика. Кінетичні теорії. Залежність швидкості реакції від температури та природи розчинника. Кінетика складних та гетерогенних реакцій. Каталіз.</p> <p>Хімічна кінетика та її значення для фармацевтичної науки і практики. Швидкість реакції та методи її визначення. Залежність швидкості реакції від різноманітних факторів. Кінетика реакцій у розчинах. Вплив розчинника на швидкість реакції. Молекулярність і порядок реакції. Рівняння кінетики реакції першого, другого та нульового порядків. Методи визначення порядку реакції. Залежність константи швидкості реакції від температури. Правило Вант-Гоффа. Теорія активних співударів. Поняття про теорію перехідного стану. Енергія активації. Зв'язок між швидкістю реакції та енергією активації. Рівняння Арреніуса. Використання правила Вант-Гоффа та рівняння Арреніуса для прискореного визначення термінів придатності ліків. Методи розрахунку енергії активації та передекспоненціального множника.</p>
9	<p>Тема 6. Кінетика хімічних реакцій та каталіз. Хімічна кінетика. Кінетичні теорії. Залежність швидкості реакції від температури та природи розчинника. Кінетика складних та гетерогенних реакцій. Каталіз.</p> <p>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.</p> <p>Роль вітчизняних вчених у розвитку вчення про каталіз. Гомогенний каталіз, його механізм. Енергія активації каталітичних реакцій. Кислотно-основний каталіз. Гетерогенний каталіз. Ферментативний каталіз. Мультиплетна теорія гетерогенного каталізу О.О. Баландіна. Теорія активних ансамблів М.І. Кобозєва. Інгібітори. Застосування каталізаторів у фармацевтичній промисловості.</p>
10	<p>Тема 7 . Поверхневі явища та їх значення у фармації. Вільна поверхнева енергія та поверхневий натяг. ПАР, їхні властивості.</p> <p>Поверхневі явища та їх значення у фармації. Вільна поверхнева енергія і поверхневий натяг. Явище змочування. Рівняння Юнга. Коефіцієнт гідрофільності. Інверсія змочування. Практичне значення явища змочування. Адгезія і когезія.</p> <p>Поверхнево-активні, поверхнево-неактивні та поверхнево-індиферентні речовини. Застосування ПАР у фармації. Ізотерма поверхневого натягу. Рівняння Шишковського. Поверхнева активність та її визначення. Правило Дюкло — Траубе.</p> <p>Сорбційні процеси, їхня класифікація. Теорії адсорбції. Хроматографія, її сутність, класифікація</p>
11	<p>Тема 7 . Поверхневі явища та їх значення у фармації. Вільна поверхнева енергія та поверхневий натяг. ПАР, їхні властивості.</p> <p>Сорбційні процеси, їхня класифікація. Теорії адсорбції. Хроматографія, її сутність, класифікація</p> <p>Сорбційні процеси і їх класифікація. Способи вираження адсорбції. Види адсорбції. Фактори, які впливають на величину адсорбції. Рівняння адсорбції Гіббса. Емпіричне рівняння адсорбції Фрейндліха. Адсорбція на межі поділу рідина — газ, рідина — рідина. Правило урівнювання полярності (П.О. Ребіндер). Теорія мономолекулярної адсорбції (БЕТ, Поляні). Капілярна конденсація. Адсорбція на межі розділу тверда</p>

	<p>речовина — газ, тверда речовина — рідина. Вимірювання величини адсорбції на цих границях поділу. Практичне значення адсорбції для фармації. Хроматографія (М.С. Цвет). Застосування хроматографії для одержання, аналізу, очищення лікарських речовин. Поняття про рекуперацію, її застосування у технології.</p>
12	<p>Тема 8. Фізико-хімія дисперсних систем Природа, класифікація, одержання та очищення колоїдних систем. Електричний заряд колоїдних частинок. Електрокінетичні явища. Стійкість та коагуляція колоїдних систем.</p> <p>Предмет колоїдної хімії та її значення в фармації. Основні етапи розвитку колоїдної хімії. Т. Грем та І.Г. Борщов — засновники колоїдної хімії. Значення колоїдної хімії для розвитку досліджень у галузі біотехнології та фармації. 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, за структурою. Методи очищення золів: діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, електроультрафільтрація.</p>
13	<p>Тема 8. Фізико-хімія дисперсних систем Природа, класифікація, одержання та очищення колоїдних систем. Електричний заряд колоїдних частинок. Електрокінетичні явища. Стійкість та коагуляція колоїдних систем.</p> <p>Молекулярно-кінетичні та оптичні властивості колоїдних систем.</p> <p>Молекулярно-кінетичні властивості колоїдних систем. Броунівський рух (рівняння Ейнштейна), дифузія (рівняння Фіка), осмотичний тиск. Роль осмосу в біологічних системах. Онкотичний тиск. В'язкість ліофобних золів. Седиментаційно-дифузійна рівновага. Седиментаційний аналіз. Розсіювання та поглинання світла (рівняння Релея). Ультрамікроскопія, світлова й електронна мікроскопія колоїдних систем. Нефелометрія, турбідиметрія. Визначення форми, розмірів і міцелярної маси колоїдних частинок. Забарвлення золів металів. Вплив форми частинок на оптичні ефекти.</p>
14	<p>Тема 8. Фізико-хімія дисперсних систем Природа, класифікація, одержання та очищення колоїдних систем. Електричний заряд колоїдних частинок. Електрокінетичні явища. Стійкість та коагуляція колоїдних систем.</p> <p>Механізм виникнення електричного заряду колоїдних частинок. Будова повій-ного електричного шару. Будова колоїдної міцели. Електротермодинамічний та електрокінетичний потенціали. Вплив різних факторів на товщину дифузійного шару протийонів та на величину електрокінетичного потенціалу. Явище перезарядки колоїдних частинок. Електрокінетичні явища: електрофорез, електроосмос, потенціал перебігу, потенціал седиментації. Зв'язок між електрокінетичним потенціалом та електрофоретичною швидкістю колоїдних частинок (рівняння Гельмгольца — Смолуховського). Електрофоретичний метод визначення електрокінетичного потенціалу. Практичне використання електрокінетичних явищ у фармації, біології, медицині та ін.</p>
15	<p>Тема 8. Фізико-хімія дисперсних систем Природа, класифікація, одержання та очищення колоїдних систем. Електричний заряд колоїдних частинок. Електрокінетичні явища. Стійкість та коагуляція колоїдних систем.</p> <p>Кінетична та агрегативна стійкість колоїдних розчинів. Фактори стійкості (М.П. Песков). Коагуляція та фактори, що її викликають. Коагуляція: повільна та швидка. Поріг коагуляції та його визначення. Правило Шульце–Гарді. Теорія коагуляції ДЛФО. Коагуляція золів сумішшю електролітів. Чергування зон стійкості. Взаємна коагуляція. Явище звикання золів. Колоїдний захист, сенсibiliзація. Сучасні уявлення про стабілізацію колоїдних систем. Значення стабілізації колоїдних систем для приготування лікарських засобів. В'язкість істинних розчинів та дисперсних систем. Утворення структур у дисперсних системах: коагуляційно-тиксотропні та конденсаційно-кристалізаційні структури. Структурна в'язкість.</p>
16	<p>Тема 8. Фізико-хімія дисперсних систем Природа, класифікація, одержання та</p>

	<p>очищення колоїдних систем. Електричний заряд колоїдних частинок. Електрокінетичні явища. Стійкість та коагуляція колоїдних систем.</p> <p>Різні класи дисперсних систем. Колоїдні поверхнево-активні речовини.</p> <p>Аерозолі: класифікація, одержання, властивості. Агрегативна та седиментаційна стійкість і фактори, що її визначають. Методи руйнування аерозолів. Застосування аерозолів у фармації.</p> <p>Порошки та їх властивості, застосування у фармації. Злежування, грануляція та розпилювання порошків.</p> <p>Суспензії: одержання та властивості. Стійкість суспензій. Седиментаційний аналіз суспензій (М.А. Фігуровський). Пасти.</p> <p>Емульсії: методи одержання і властивості. Типи емульсій. Застосування емульсій та суспензій у фармації. Значення фізико-хімічної механіки (П.А. Ребіндер) виготовлення лікарських форм (емульсій) із заданими властивостями.</p> <p>Піни. Одержання, стійкість, руйнування і застосування у фармації.</p> <p>Колоїдні поверхнево-активні речовини: мила, детергенти, дубильні речовини, барвники. Класифікація колоїдних ПАР. Міцелоутворення в розчинах колоїдних ПАР. Критична концентрація міцелоутворення та її визначення. Фактори, які впливають на критичну концентрацію. Солюбілізація та її значення у фармації. Колоїдні ПАР у фармації.</p>
17	<p>Тема 9. Фізико-хімія високомолекулярних сполук.</p> <p>Поняття про високомолекулярні сполуки (ВМС), класифікація. Структура та форма макромолекул. Властивості ВМС.</p> <p>Поняття про ВМС, методи їх одержання і класифікація. Застосування ВМС. Структура і форма макромолекул, типи зв'язку між ними. Полідисперсність. Середня молекулярна маса ВМС і методи її визначення. Гнучкість макромолекул. Фазові і фізичні стани ВМС. Кристалічний та аморфний стан полімерів.</p>
18	<p>Тема 9. Фізико-хімія високомолекулярних сполук.</p> <p>Розчини ВМС. Кінетика набухання. Термодинамічні властивості ВМС. Осмотичний тиск розчинів ВМС. Фактори стійкості.</p> <p>Властивості розчинів ВМС. Набухання та розчинення ВМС. Вплив різних факторів на величину набухання. Ліотропні ряди. Кінетика набухання. В'язкість розчинів ВМС. Закони Ньютона та Паузейля. Аномальна та структурна в'язкість. Методи визначення в'язкості. Рівняння Штаудінгера. Віскозиметричний метод визначення молекулярної маси полімерів. Осмотичний тиск розчинів ВМС. Рівняння Галера. Поліелектроліти. Ізоелектрична точка та методи її визначення. Мембранна рівновага Доннана. Значення цього процесу для вивчення транспорту лікарських речовин в клітині організму. Драглі (гелі) та їх властивості. Желатинування: швидкість, механізм. Тиксотропія. Висолювання. Коацервація. Синерезис. Періодичні реакції в драглях.</p>

Заочна форма

4.3. План лекцій

№	Тема заняття / план
1	<p>Тема 1. Основи хімічної термодинаміки Предмет хімічної термодинаміки. Перший закон термодинаміки. Термохімія</p> <p>Предмет фізичної хімії. Теоретичні та експериментальні методи фізичної хімії.</p> <p>М.В. Ломоносов і М.М. Бекетов — засновники фізичної хімії. Основні етапи розвитку фізичної хімії. Фізична хімія та фармація. Значення фізичної хімії для науки та виробництва.</p> <p>Предмет хімічної термодинаміки. Основні поняття термодинаміки: система, процес, термодинамічні змінні. Інтенсивні та екстенсивні властивості системи.</p>

	<p>Внутрішня енергія, робота, теплота. Функції процесу та функції стану системи. Перший закон термодинаміки.</p> <p>Термохімія. Закон Гесса. Калориметрія. Теплоти утворення, згоряння, розчинення, нейтралізації. Стандартний стан речовини. Обчислення теплових ефектів реакцій за допомогою таблиць стандартних теплот утворення. Теплові ефекти у біохімічних реакціях.</p> <p>Залежність ентальпії реакції від температури. Рівняння Кірхгоффа в диференціальній та інтегральній формах. Практичне використання законів термохімії при складанні теплового балансу в хімічних та фармацевтичних виробництвах.</p>
2	<p>Тема 2. Другий та третій закони термодинаміки. Термодинамічні потенціали.</p> <p>Оборотні та необоротні процеси. Другий закон термодинаміки та його математичний вираз. Ентропія, її фізичний смисл. Зміна ентропії як критерій напрямку спонтанних процесів в ізольованих системах. Обчислення зміни ентропії в різних процесах. Ентропія та ймовірність стану системи. Статистичний характер другого закону термодинаміки.</p> <p>Третій закон термодинаміки. Абсолютне значення ентропії. Зміна ентропії в різних процесах.</p> <p>Термодинамічні потенціали (внутрішня енергія, ентальпія, енергія Гіббса, енергія Гельмгольца). Критерії рівноваги та напрямку процесів у хімічних і біологічних системах. Рівняння Гіббса–Гельмгольца, його практичне застосування.</p>
3	<p>Тема 6. Кінетика хімічних реакцій та каталіз. Хімічна кінетика. Кінетичні теорії. Залежність швидкості реакції від температури та природи розчинника. Кінетика складних та гетерогенних реакцій. Каталіз.</p> <p>Хімічна кінетика та її значення для фармацевтичної науки і практики. Швидкість реакції та методи її визначення. Залежність швидкості реакції від різноманітних факторів. Кінетика реакцій у розчинах. Вплив розчинника на швидкість реакції. Молекулярність і порядок реакції. Рівняння кінетики реакції першого, другого та нульового порядків. Методи визначення порядку реакції. Залежність константи швидкості реакції від температури. Правило Вант-Гоффа. Теорія активних співударів. Поняття про теорію перехідного стану. Енергія активації. Зв'язок між швидкістю реакції та енергією активації. Рівняння Арреніуса. Використання правила Вант-Гоффа та рівняння Арреніуса для прискореного визначення термінів придатності ліків. Методи розрахунку енергії активації та передекспоненціального множника.</p> <p>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.</p> <p>Роль вітчизняних вчених у розвитку вчення про каталіз. Гомогенний каталіз, його механізм. Енергія активації каталітичних реакцій. Кисотно-основний каталіз. Гетерогенний каталіз. Ферментативний каталіз. Мультиплетна теорія гетерогенного каталізу О.О. Баландіна. Теорія активних ансамблів М.І. Кобозєва. Інгібітори. Застосування каталізаторів у фармацевтичній промисловості.</p>
4	<p>Тема 8. Фізико-хімія дисперсних систем Природа, класифікація, одержання та очищення колоїдних систем. Електричний заряд колоїдних частинок. Електрокінетичні явища. Стійкість та коагуляція колоїдних систем.</p> <p>Предмет колоїдної хімії та її значення в фармації. Основні етапи розвитку колоїдної хімії. Т. Грем та І.Г. Борщов – засновники колоїдної хімії. Значення колоїдної хімії для розвитку досліджень у галузі біотехнології та фармації. 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, за структурою. Методи очищення золів: діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, електроультрафільтрація.</p>

	<p>Молекулярно-кінетичні та оптичні властивості колоїдних систем.</p> <p>Молекулярно-кінетичні властивості колоїдних систем. Броунівський рух (рівняння Ейнштейна), дифузія (рівняння Фіка), осмотичний тиск. Роль осмосу в біологічних системах. Онкотичний тиск. В'язкість ліофобних золів. Седиментаційно-дифузійна рівновага. Седиментаційний аналіз. Розсіювання та поглинання світла (рівняння Релея). Ультрамикроскопія, світлова й електронна мікроскопія колоїдних систем. Нефелометрія, турбідиметрія. Визначення форми, розмірів і міцелярної маси колоїдних частинок. Забарвлення золів металів. Вплив форми частинок на оптичні ефекти.</p> <p>Механізм виникнення електричного заряду колоїдних частинок. Будова повій-ного електричного шару. Будова колоїдної міцели. Електротермодинамічний та електрокінетичний потенціали. Вплив різних факторів на товщину дифузійного шару протийонів та на величину електрокінетичного потенціалу. Явище перезарядки колоїдних частинок. Електрокінетичні явища: електрофорез, електроосмос, потенціал перебігу, потенціал седиментації. Зв'язок між електрокінетичним потенціалом та електрофоретичною швидкістю колоїдних частинок (рівняння Гельмгольца–Смолуховського). Електрофоретичний метод визначення електрокінетичного потенціалу. Практичне використання електрокінетичних явищ у фармації, біології, медицині та ін.</p> <p>Кінетична та агрегативна стійкість колоїдних розчинів. Фактори стійкості (М.П. Песков). Коагуляція та фактори, що її викликають. Коагуляція: повільна та швидка. Поріг коагуляції та його визначення. Правило Шульце–Гарді. Теорія коагуляції ДЛФО. Коагуляція золів сумішшю електролітів. Чергування зон стійкості. Взаємна коагуляція. Явище звикання золів. Колоїдний захист, сенсibilізація. Сучасні уявлення про стабілізацію колоїдних систем. Значення стабілізації колоїдних систем для приготування лікарських засобів. В'язкість істинних розчинів та дисперсних систем. Утворення структур у дисперсних системах: коагуляційно-тиксотропні та конденсаційно-кристалізаційні структури. Структурна в'язкість.</p> <p>Різні класи дисперсних систем. Колоїдні поверхнево-активні речовини.</p> <p>Аерозолі: класифікація, одержання, властивості. Агрегативна та седиментаційна стійкість і фактори, що її визначають. Методи руйнування аерозолів. Застосування аерозолів у фармації.</p> <p>Порошки та їх властивості, застосування у фармації. Злежування, грануляція та розпилювання порошків.</p> <p>Суспензії: одержання та властивості. Стійкість суспензій. Седиментаційний аналіз суспензій (М.А. Фігуровський). Пасти.</p> <p>Емульсії: методи одержання і властивості. Типи емульсій. Застосування емульсій та суспензій у фармації. Значення фізико-хімічної механіки (П.А. Ребіндер) виготовлення лікарських форм (емульсій) із заданими властивостями.</p> <p>Піни. Одержання, стійкість, руйнування і застосування у фармації.</p> <p>Колоїдні поверхнево-активні речовини: мила, детергенти, дубильні речовини, барвники. Класифікація колоїдних ПАР. Міцелоутворення в розчинах колоїдних ПАР. Критична концентрація міцелоутворення та її визначення. Фактори, які впливають на критичну концентрацію. Солюбілізація та її значення у фармації. Колоїдні ПАР у фармації.</p>
--	---

4.4. План практичних (семінарських, лабораторних, півгрупових) занять

№	Тема заняття / план
1	<p>Тема 2. Другий та третій закони термодинаміки. Термодинамічні потенціали.</p> <p>Оборотні та необоротні процеси. Другий закон термодинаміки та його математичний вираз. Ентропія, її фізичний смисл. Зміна ентропії як критерій напрямку спонтанних процесів в ізольованих системах. Обчислення зміни ентропії в різних процесах.</p>

	<p>Ентропія та ймовірність стану системи. Статистичний характер другого закону термодинаміки.</p> <p>Третій закон термодинаміки. Абсолютне значення ентропії. Зміна ентропії в різних процесах.</p> <p>Термодинамічні потенціали (внутрішня енергія, ентальпія, енергія Гіббса, енергія Гельмгольца). Критерії рівноваги та напрямку процесів у хімічних і біологічних системах. Рівняння Гіббса–Гельмгольца, його практичне застосування.</p>
2	<p>Тема 5. Електродний потенціал. Класифікація електродів. Класифікація гальванічних елементів. Потенціометрія.</p> <p>Електрорушійні сили та електродні процеси. Механізм виникнення електродного потенціалу. Рівняння Нернста.</p> <p>Оборотні електроди першого та другого роду. Стандартні електродні потенціали. Стандартний водневий електрод. Каломельний та хлоросрібний електроди. Окисно-відновні електроди та потенціали. Іонселективні електроди. Скляний електрод.</p> <p>Класифікація гальванічних елементів. Потенціометрія.</p> <p>Оборотні та необоротні гальванічні елементи. Електрохімічні кола з переносом та без переносу. Концентраційні кола. Дифузійний потенціал. Окисно-відновні кола. Вимірювання ЕРС гальванічного елементу. Потенціометричний метод вимірювання рН. Потенціометричне титрування. Потенціометричне визначення активності та коефіцієнту активності. Потенціометричне визначення константи рівноваги та стандартної енергії Гіббса.</p>
3	<p>Тема 7. Поверхневі явища та їх значення у фармації. Вільна поверхнева енергія та поверхневий натяг. ПАР, їхні властивості.</p> <p>Поверхневі явища та їх значення у фармації. Вільна поверхнева енергія і поверхневий натяг. Явище змочування. Рівняння Юнга. Коефіцієнт гідрофільності. Інверсія змочування. Практичне значення явища змочування. Адгезія і когезія.</p> <p>Поверхнево-активні, поверхнево-неактивні та поверхнево-індиферентні речовини. Застосування ПАР у фармації. Ізотерма поверхневого натягу. Рівняння Шишковського. Поверхнева активність та її визначення. Правило Дюкло–Траубе.</p> <p>Сорбційні процеси, їхня класифікація. Теорії адсорбції. Хроматографія, її сутність, класифікація</p> <p>Сорбційні процеси і їх класифікація. Способи вираження адсорбції. Види адсорбції. Фактори, які впливають на величину адсорбції. Рівняння адсорбції Гіббса. Емпіричне рівняння адсорбції Фрейндліха. Адсорбція на межі поділу рідина – газ, рідина – рідина. Правило урівнювання полярності (П.О. Ребіндер). Теорія мономолекулярної адсорбції (БЕТ, Поляні). Капілярна конденсація. Адсорбція на межі розділу тверда речовина – газ, тверда речовина – рідина. Вимірювання величини адсорбції на цих границях поділу. Практичне значення адсорбції для фармації. Хроматографія (М.С. Цвет). Застосування хроматографії для одержання, аналізу, очищення лікарських речовин. Поняття про рекуперацію, її застосування у технології.</p>
4	<p>Тема 9. Фізико-хімія високомолекулярних сполук.</p> <p>Поняття про високомолекулярні сполуки (ВМС), класифікація. Структура та форма макромолекул. Властивості ВМС.</p> <p>Поняття про ВМС, методи їх одержання і класифікація. Застосування ВМС. Структура і форма макромолекул, типи зв'язку між ними. Полідисперсність. Середня молекулярна маса ВМС і методи її визначення. Гнучкість макромолекул. Фазові і фізичні стани ВМС. Кристалічний та аморфний стан полімерів.</p> <p>Розчини ВМС. Кінетика набухання. Термодинамічні властивості ВМС. Осмотичний тиск розчинів ВМС. Фактори стійкості.</p> <p>Властивості розчинів ВМС. Набухання та розчинення ВМС. Вплив різних факторів на величину набухання. Ліотропні ряди. Кінетика набухання. В'язкість розчинів ВМС. Закони Ньютона та Паузейля. Аномальна та структурна в'язкість. Методи визначення</p>

в'язкості. Рівняння Штаудінгера. Віскозиметричний метод визначення молекулярної маси полімерів. Осмотичний тиск розчинів ВМС. Рівняння Галера. Поліелектроліти. Ізоелектрична точка та методи її визначення. Мембранна рівновага Доннана. Значення цього процесу для вивчення транспорту лікарських речовин в клітині організму. Драглі (гелі) та їх властивості. Желатинування: швидкість, механізм. Тиксотропія. Висолування. Коацервація. Синерезис. Періодичні реакції в драглях.

4.3. Завдання для самостійної роботи

Ситуаційні задачі

1. До надлишку розчину натрій хлориду повільно додають розчин аргентум нітрату. Утворюється колоїдний розчин. Складіть схему будови міцели і вкажіть всі її складові.
2. До надлишку розчину аргентум нітрату повільно додають розчин калій броміду. Утворюється колоїдний розчин. Складіть схему будови міцели і вкажіть всі її складові.
3. До надлишку розчину калій броміду повільно додають розчин аргентум нітрату. Утворюється колоїдний розчин. Складіть схему будови міцели і вкажіть всі її складові.
4. До надлишку розчину калій йодиду повільно додають розчин аргентум нітрату. Утворюється колоїдний розчин. Складіть схему будови міцели і вкажіть всі її складові.
5. Розрахуйте, при якій температурі буде замерзати розчин, який містить 100 г глюкози у 500 г води. Кріоскопічна стала води – 1,86.
6. Розрахуйте, при якій температурі буде кипіти розчин, який містить 100 г глюкози у 500 г води. Ебуліоскопічна стала води – 0,52.
7. Розрахуйте, при якій температурі буде кипіти розчин, який містить 100 г сахарози $C_{12}H_{22}O_{11}$ у 1000 г води. Ебуліоскопічна стала води – 0,52.
8. Розрахуйте, при якій температурі буде замерзати розчин, який містить 52 г глюкози у 200 г води. Кріоскопічна стала води – 1,86.
9. Розрахуйте, при якій температурі буде кипіти розчин, який містить 52 г глюкози у 200 г води. Ебуліоскопічна стала води – 0,52.

Темі рефератів

1. Основні поняття термодинаміки: система, фаза, види систем, параметри, види процесів.
2. Перший закон термодинаміки. Ентальпія. Ізохорні і ізобарні процеси.
3. Термохімія. Тепловий ефект реакції. Теплоутворення реакцій: розкладу, згорання, розчинення.
4. Основні закони термохімії: А. Лавуазьє – П. Лапласа. Закон Г. Гесса і висновки із закону.
5. Другий закон термодинаміки. Ентропія – міра зв'язаної енергії.
6. Загальна характеристика газоподібного стану. Дайте порівняльну характеристику газоподібного стану з рідким і твердим станом речовини.
7. Ідеальний газ, його характеристика. Основні закони ідеального газу.
8. Реальні гази. Критичний стан. Застосування скраплених газів.
9. Характеристика рідкого стану речовини: механізм виникнення поверхневого натягу рідин. Фактори, які впливають на величину поверхневого натягу.
10. Швидкість хімічної реакції. Вплив на швидкість хімічної реакції концентрації реагуючих речовин. Закон діючих мас.
11. Ферменти як каталізатори, умови їх дії. Роль ферментів у виготовленні дріжджового тіста.
12. Хімічна рівновага. Умови зміщення рівноваги. Принцип Ле Шательє.
13. Загальна характеристика розчинів. Методи вираження концентрації розчинів.
14. Розчинність газів у рідинах. Закон Генрі.
15. Дифузія в розведених розчинах. Роль дифузії в технологічних процесах.

16. Осмос і осмотичний тиск в розчинах. Закон Вант-Гоффа. Значення осмосу в консервуванні харчових продуктів.
17. Другий закон Рауля. Що називається кріоскопією, ебуліоскопією?
18. Властивості розчинів електролітів. Ступінь дисоціації і константа дисоціації. Закон розведення Оствальда.
19. Йонний добуток води і водневий показник. Як впливає рН середовища на технологічні процеси?
20. Адсорбція, її суть і види, залежність від температури, площі поверхні, вибіркового характеру. Рівняння Гіббса.
21. Значення адсорбції для зберігання сировини і продуктів харчування. Правило товарного сусідства, контроль вологості складських приміщень.
22. Поняття про дисперсні системи. Ступінь дисперсності, питома поверхня. Класифікація дисперсних систем за розміром часток.
23. Методи одержання колоїдних розчинів. Наведіть приклади золей, які входять до складу харчових продуктів.
24. Коагуляція золей. Фактори, що викликають коагуляцію. Колоїдний захист. Ізоелектричний стан. Поріг коагуляції.
25. Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем: броунівський рух, дифузія, осмотичний тиск. Седиментація, вплив швидкості седиментації на виготовлення протертих страв.
26. Оптичні властивості золей: явище опалесценції, ефект Фарадея – Тиндаля.
27. Методи дослідження дисперсних систем: ультрамікроскопія, нефелометрія.
28. Емульсії, будова, добування, застосування в технології приготування їжі.
29. Порошки, їх характеристика. Практичне застосування в харчовій промисловості. Аерозолі, їх характеристика, використання.
30. Будова і властивості жирів. Температури плавлення і димоутворення жирів. Гідроліз жирів.
31. Загальна характеристика дицукрів: сахарози, лактози, мальтози. Види гідролізу: ферментативний при бродінні тіста, кислотний при варінні плодів і ягід.
32. Процес карамелізації сахарози, лактози. Використання цього процесу в технології виготовлення продуктів харчування. Реакція меланоїдиноутворення.
33. Гідроліз крохмалю: ферментативний, кислотний. Декстринізація крохмалю.
34. Драглі, їх властивості. Явище синерезису, його застосування. Позитивні і негативні сторони процесу синерезису.

Вимоги до написання реферату

Реферат повинен являти собою самостійне дослідження і включати: обґрунтування вибору теми та її актуальність; аналіз літератури з обраної теми; виклад суті питання; теоретичне узагальнення і науково обґрунтовані висновки; список використаної літератури. Стиль викладення матеріалу має бути науково-діловим.

Структура реферату містить такі елементи: титульна сторінка, план, вступ (мають бути обґрунтовані актуальність та практичне значення обраної теми реферату, визначені мета та завдання роботи); основна частина (розділи, пункти, підпункти) розкривається тема реферату шляхом висвітлення основних питань); висновки (необхідно сформулювати: а) науково-теоретичні та практичні підсумки проведеного аналізу за проблематикою реферату; б) вони мають логічно пов'язуватися із змістом викладеного матеріалу); список літератури (містить використані джерела та публікації), при необхідності – додатки.

Реферат набирають на комп'ютері в текстовому редакторі «WORD» (шрифт 14, «Times New Roman», інтервал 1,5). Поля: верхнє – 20 мм, нижнє – 20 мм, ліве – 25 мм, праве – 15 мм. Її роздруковують на принтері з одного боку аркуша білого паперу формату А4 (210X297 мм). Обсяг реферату до 15 сторінок.

4.4. Забезпечення освітнього процесу

1. Мультимедійний проектор, екран для мультимедійних презентацій, лекційні презентації.
2. Лабораторне устаткування (спектрофотометри, іономери, ультрацентрифуги, аналітичні ваги, термостати, нагрівальні прилади, термометри, скляний лабораторний посуд в асортименті тощо), матеріали та реактиви для навчального лабораторного експерименту.
3. Залікові білети та набори тестових завдань.
4. Збірники лекцій (текст) з дисципліни, методичних вказівок до практичних робіт та завдання до самостійної роботи.

5. Підсумковий контроль

Формою підсумкового контролю є диф. залік, який проводиться в усній формі. Робота студентів оцінюється за підсумками виконання основних видів завдань. Якщо студент не відвідував курс лекцій, семінарські заняття і не виконав контрольні заходи, а, отже, не набрав необхідної кількості балів, то він, за рішенням кафедри, не допускається до складання заліку.

Перелік питань до заліку з дисципліни «Фізична та колоїдна хімія»

1. Перший закон термодинаміки. Математичний вираз першого закону термодинаміки.
2. Калориметрія. Значення термохімічних вимірів для складання теплових балансів хімічних та фармацевтичних виробництв.
3. Другий закон термодинаміки. Ентропія, фізичний смисл і розмірність.
4. Рівняння Гіббса–Гельмгольца, його аналіз і практичне застосування.
5. Хімічна рівновага, її ознаки. Закон діяння мас. Константа хімічної рівноваги і способи її визначення.
6. Рівняння ізотерми хімічної реакції Вант-Гоффа, його аналіз і застосування.
7. Вплив температури на зміщення рівноваги. Рівняння ізохори та ізобари хімічної реакції Вант-Гоффа, їх практичне застосування.
8. Рівняння Клаузіуса–Клапейрона, його аналіз. Розрахунок теплових ефектів фазового переходу за експериментальними даними. Фазові діаграми двокомпонентних систем, їх аналіз і застосування правила фаз.
9. Поняття про фізико-хімічний аналіз. Термічний аналіз (теорія і практика), застосування для дослідження фармацевтичних об'єктів.
10. Трьохкомпонентні системи. Розподіл речовини між двома рідкими фазами. Коефіцієнт розподілу. Різноманітні форми рівнянь закону розподілу. Екстрагування. Рівняння однократної і багатократної екстракції (виведення).
11. Поняття про розчини (загальна характеристика, способи вираження складу). Практичне значення розчинів для фармації і медицини.
12. Осмотичні властивості розчинів неелектролітів. Осмотичний тиск. Ізотонічні розчини.
13. Електрична провідність розчинів електролітів. Питома електрична провідність, залежність її від різних факторів.
14. Електродний потенціал. Механізм виникнення. Рівняння Нернста.
15. Електроди першого роду, рівняння потенціалу. Стандартний електродний потенціал, фізичний зміст.
16. Водневий електрод, переваги і недоліки. Ряд стандартних електродних потенціалів.
17. Електроди другого роду, рівняння потенціалу. Хлорсрібний, каломельний електроди як електроди порівняння. Окисно-відновні електроди, рівняння потенціалу.
18. Іонселективні електроди (ІСЕ). Механізм виникнення потенціалу. Коефіцієнт селективності.
19. Застосування іонселективних електродів у фармацевтичному аналізі.
20. Потенціометрія. Визначення термодинамічних характеристик реакцій.
21. Класифікація хімічних реакцій. Молекулярність і порядок реакції. Приклади збігання і не збігання молекулярності і порядку реакції.

22. Залежність константи швидкості реакції від температури. Правило Вант-Гоффа. Використання його для визначення термінів зберігання ліків.
23. Складні реакції: паралельні, послідовні, спряжені та зворотні.
24. Ланцюгові реакції.
25. Фотохімічні реакції.
26. Особливості гетерогенних реакцій. Швидкість гетерогенних реакцій і фактори, що її визначають.
27. Каталіз. Гомогенний та гетерогенний каталіз. Значення каталізу для фармації.
28. Вільна поверхнева енергія та поверхневий натяг. Поверхневі явище та їхнє значення для фармації.
29. Поверхнево-активні та поверхнево-неактивні речовини. Рівняння Шишковського. Поверхнева активність. Методи її визначення.
30. Адсорбція. Рівняння адсорбції Гіббса. Зв'язок між адсорбцією та поверхневою активністю. Рівняння адсорбції Ленгмюра. Фізичний смисл констант рівняння Ленгмюра. Ізотерма адсорбції Ленгмюра.
31. Явище змочування. Крайовий кут змочування. Рівняння Юнга. Вибіркове змочування. Тепло змочування.
32. Хроматографія, сутність явища. Використання хроматографії для одержання та аналізу лікарських речовин.
33. Класифікація дисперсних систем. Зв'язок питомої поверхні із розміром частинок.
34. Методи одержання дисперсних систем і їх очищення (діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація).
35. Осмотичний тиск у дисперсних системах.
36. Оптичні властивості колоїдних розчинів. Ефект Тиндаля. Рівняння Релея. Оптичні методи визначення форми і розмірів частинок у дисперсних системах.
37. Механізм виникнення електричного заряду колоїдних частинок. Будова подвійного електричного шару. Будова колоїдної міцели гідрофобного золю.
38. Електрокінетичні явища: електрофорез, електроосмос, потенціал седиментації, потенціал перебігу. Практичне застосування цих явищ у техніці, медицині і фармації.
39. Кінетична та агрегативна стійкість колоїдних розчинів. Фактори стійкості.
40. Коагуляція і фактори, що її викликають. Поріг коагуляції, його визначення. Правило Шульце - Гарді. Теорія Коагуляції ДЛФО.
41. Дисперсні системи з рідким дисперсійним середовищем (суспензії, емульсії). Одержання, властивості, застосування у фармації.
42. Дисперсні системи з газовим дисперсійним середовищем (аерозолі, порошки). Одержання, властивості, застосування у фармації.
43. Колоїдні ПАР, класифікація, застосування у фармації та побуті. Міцелоутворення у розчинах колоїдних ПАР. Критична концентрація міцелоутворення, методи експериментального визначення. Солюбілізація.
44. Поняття про ВМС. Класифікація ВМС, застосування ВМС у медицині та фармації.
45. Фізичний та фазовий стан ВМС. Зв'язок між будовою та механічними властивостями ВМС.
46. Набрякання і розчинення ВМС. Механізм набрякання. Стадії набрякання. Вплив різних факторів на величину набрякання.
47. Гелі (драглі). Умови їхнього утворення і вплив на цей процес різних факторів (температури, рН, концентрації електролітів). Застосування драглів у фармації.

Кожне питання у білеті оцінюється в 15 балів.

Приклад залікового білету

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ
Кафедра фармації, фармакології, медичної, біоорганічної та біологічної хімії

Рівень вищої освіти: *Бакалавр*
за напрямом підготовки 226 «*Фармація, промислова фармація*»
галузі знань 22 «*Охорона здоров'я*»
Дисципліна *Фізична та колоїдна хімія*

ЗАЛІКОВИЙ БІЛЕТ № 0

1. Набрякання і розчинення ВМС. Механізм набрякання. Стадії набрякання. Вплив різних факторів на величину набрякання (20 балів).
2. Механізм виникнення електричного заряду колоїдних частинок. Будова подвійного електричного шару. Будова колоїдної міцели гідрофобного золью (20 балів).
3. Фотохімічні реакції (20 балів).
4. Електрична провідність розчинів електролітів. Питома електрична провідність, залежність її від різних факторів (20 балів).

**Затверджено на засіданні кафедри фармації,
фармакології, медичної, біоорганічної та
біологічної хімії**

Протокол № _____ від _____ 20__ року
В.о. завідувача кафедри _____ к.фарм.н., доц. Оглобліна М.В.
Екзаменатор _____ к.фарм.н., в.о.доц. Шмалько О.О.

6. Критерії оцінювання та засоби діагностики результатів навчання

Очна (денна) форма навчання

№	Вид діяльності (завдання)	Критерії оцінювання	Максимальна кількість балів
1	Семінарські заняття	18 практичних занять. Максимальна кількість балів на занятті – 5 (18*5)	90
2	Ситуаційні задачі	Кожен студент має розв'язати 10 задач. За кожне правильне рішення дається 3 бали	30
3	Залік	В кожному заліковому білеті по 4 питання. Кожне питання оцінюється по 20 балів.	80
	Всього		200

Заочна форма навчання

№	Вид діяльності (завдання)	Критерії оцінювання	Максимальна кількість балів
1	Семінарські заняття	4 практичних заняття. Максимальна кількість балів на занятті – 5 (4*5)	20
2	Контрольна робота	Кожен студент має розв'язати 10 задач. За кожне правильне рішення дається 2 бали (10*3)	60
4	Написання та захист (презентація) реферату	Оцінювання реферату: 25 балів – написання реферату, 15 балів – захист (презентація).	40
5	Залік	В кожному заліковому білеті по 4 питання. Кожне питання оцінюється по 20 балів.	80
	Всього		200

Оцінювання результатів навчальної діяльності здобувачів вищої освіти здійснюється з урахуванням індивідуальних особливостей здобувачів вищої освіти і передбачає диференційований підхід в його організації.

Оцінюватися може виконання здобувачами вищої освіти будь-яких навчальних завдань, під час роботи над якими здобувачі вищої освіти демонструють власні знання: розгорнуті і стислі усні відповіді, ситуаційні задачі, тестові завдання, реферати, виступи в дискусіях тощо.

При цьому враховується:

- розуміння здобувачами вищої освіти загальних засад етики та деонтології у фармації;
- самостійність мислення;
- використання різних джерел інформації, з розумінням їх особистостей, умінням їх характеризувати і оцінювати;
- правильність і достатність добору фактів для розв'язування поставлених викладачем завдань;
- чіткість і завершеність викладу;
- мовна грамотність.

7. Рекомендовані джерела інформації

Основна

1. *Гомонай В.І.* Фізична та колоїдна хімія: Підручник. — Вінниця: НОВА КНИГА, 2016. — 496 с.
2. *Фізична та колоїдна хімія / В.І. Кабачний, Л.К. Осіпенко, Л.Д. Грицан та ін.* — Х.: Прапор, Видавництво УкрФА, 2017. — 368 с.
3. *Фізична та колоїдна хімія. Лабораторний практикум: Навч. посіб.* / В.І. Кабачний, В.П. Колеснік, Л.Д. Грицан та ін. ; за ред. В.І. Кабачного. — Х.: Вид-во НФаУ: Золоті сторінки, 2018. — 200 с.
4. *Фізична та колоїдна хімія. Збірник задач: Навч. посібник / В.І. Кабачний, Л.К. Осіпенко, Л.Д. Грицан та ін. ; за ред. В.І. Кабачного.* — Вид-во ТОВ “Золоті сторінки”, 2017. — 208 с.

Додаткова

1. *Білий О.В.* Фізична хімія. — К.: ЦУЛ, Фітоцентр, 2017. — 364 с.
2. *Евстратова К.И., Купина Н.А., Малахова Е.Е.* Физическая и коллоидная химия. — М.: Высшая школа, 2015. — 487 с.
3. *Лекции по коллоидной химии: Учеб. пособие для студ. высш. фарм. учеб. заведений / В.И. Кабачный, В.П. Колесник, Л.Д. Грицан и др.; под ред. В.И. Кабачного.* — Х.: Изд-во НФаУ, 2017. — 216 с.
4. *Лекции по физической химии: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. Заведений / В.И. Кабачный, В.П. Колесник, Л.Д. Грицан и др.; под ред. В.И. Кабачного.* — Х.: Изд-во НФаУ, 2016. — 136 с.