

ПрАТ «ВНЗ МАУП»



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ФІЗИЧНА ТА КОЛОЇДНА ХІМІЯ»
(для бакалаврів)**

Київ – 2017

Підготовлено кандидатом хімічних наук, доцентом Лютенко Н.В.

Затверджено на засіданні кафедри загальної та клінічної фармації (протокол №1 від 31 серпня 2017 р.)

Схвалено Вченою радою Факультету фармації ПрАТ «ВНЗ МАУП» (протокол №1 від 31 серпня 2017 р.)

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізична та колоїдна хімія». — К.: МАУП, 2017. — 26 с.

Робоча програма навчальної дисципліни призначена для студентів заочної форми навчання, містить вступну частину, програмний матеріал дисципліни, структуру залікових кредитів, тематичні плани лекцій, практичних занять та самостійної роботи, план практичної підготовки (практичні навички та вміння, якими повинен володіти студент в результаті вивчення дисципліни), перелік питань для підсумкового контролю, форми контролю, а також перелік навчально-методичної літератури.

© ПрАТ «ВНЗ МАУП», 2017

ПрАТ «ВНЗ МАУП»



З дисципліни «Фізична та колоїдна хімія»

Спеціальність: 226 «Фармація, промислова фармація»

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський) рівень

Факультет: фармації

Кафедра: загальної та клінічної фармації

Нормативні дані:

Спеціальність, термін навчання	Форма навчання	Семестр	Кількість навчальних тижнів	Підсумковий контроль				Кількість кредитів	Кількість годин	Кількість годин							
				Іспит	Залік (ПК)	Курсова робота (проект)	Розрах.-графічне завдання			ЕCTS	Загальна кількість	Кількість аудиторних годин				Самостійна робота	Позааудиторна робота
												Всього	Лекцій	Практичних занять	Семінарських		
Фармація, промислова фармація, 3 р.	заочна	4	20	оцінка		-		4	120	24	8	16	-	-	96		

Робочу програму склали: доц. Лютенко Н.В.

Програму обговорено на засіданні
 кафедри загальної та клінічної фармації
 "31" серпня 2017 р., протокол № 1

Програму ухвалено на засіданні Вченої ради Факультету фармації
 «31» серпня 2017 р., протокол № 1

Завідувач кафедри
 загальної та клінічної фармації



О.С. Соловійов

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальна дисципліна «Фізична та колоїдна хімія» належить до циклу дисциплін загальної підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальністю 226 «Фармація, промислова фармація».

Програма з дисципліни «Фізична та колоїдна хімія» входить до переліку обов'язкових компонент освітньо-професійної програми «Фармація» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 226 «Фармація, промислова фармація», галузі знань 22 «Охорона здоров'я», кваліфікація: бакалавр фармації. Навчання здійснюється протягом 3 років. Програма структурована на модулі, змістові модулі, теми.

Згідно з навчальним планом вивчення дисципліни здійснюється на 2 курсі, упродовж IV семестру.

Фізична та колоїдна хімія як навчальна дисципліна:

- а) базується на знаннях з неорганічної хімії, фізики та математики та інтегрується з органічною, фармацевтичною, токсикологічною, біологічною хіміями;
- б) закладає основи вивчення фармацевтичної та токсикологічної хімії та передбачає формування умінь застосування одержаних знань для вивчення спеціальних дисциплін та у професійній діяльності.

Програму дисципліни «Фізична та колоїдна хімія» поділено на 2 змістових модулів таким чином:

1. Фізична хімія
2. Колоїдна хімія

Видами навчальних занять згідно з навчальним планом є:

- а) лекції;
- б) практичні заняття;
- в) самостійна робота студентів (СРС);
- г) консультації.

Теми лекційного курсу розкривають питання відповідних розділів фармакології.

Практичні заняття за методикою їх проведення є лабораторно-практичними та передбачають таку організаційну структуру:

- Підготовчий етап (перевірка позааудиторних завдань, визначення актуальності теми, встановлення навчальних цілей та їх мотивація, контроль вхідного рівня знань).
- Основний етап (формування професійних вмінь та навичок шляхом засвоєння теоретичних відомостей з фізичної та колоїдної хімії, проведення експериментальних досліджень, розв'язання типових ситуаційних завдань, проведення ролевих ігор; виконання навчаючих завдань та тестів, демонстрації фрагментів наукових експериментальних досліджень індивідуальної роботи).
- Заключний етап (контроль кінцевого рівня знань шляхом підбиття загальних підсумків, обговорення теми та позааудиторного завдання щодо наступного заняття).

Ефективність практичного заняття значно підвищується за умов використання наочних засобів навчання: сучасних постерів, схем, таблиць, колекції лікарських препаратів; демонстрації віртуальних дослідів, впровадження окремих форм фантомного навчання. Наблизитись до реальних умов допоможуть ролеві ігри у «віртуальній» аптеці.

Самостійна робота студентів має бути чітко організована та відповідно проконтрольована. Виділяють такі форми самостійної роботи студентів: підготовка до практичних занять (теоретична підготовка, виконання письмових позааудиторних завдань тощо), самостійне опрацювання тем, які не входять до плану аудиторних занять (написання реферату, виконання письмової роботи), підготовка до тестового контролю засвоєння модулю, підготовка огляду наукової літератури за однією з тем. Для уніфікації та підвищення ефективності самостійної роботи для студентів та викладачів складені методичні рекомендації. Після перевірки письмових робіт проводиться аналіз помилок, в разі необхідності – співбесіда. Підготовка та оформлення презентації закріплює навички роботи з комп'ютером, формує нові уміння, пов'язані з аналізом та узагальненням наукової інформації, готує майбутнього фахівця до публічних виступів та дискусій. Набуття таких навичок

та вмінь також необхідно для виконання та захисту дипломних робіт, наукової роботи у СНТ та підготовки доповідей на конференції молодих науковців. Вони закладають підґрунтя для подальшої інформаційно-консультативної роботи фахівця фармації.

Оцінка успішності студента з дисципліни є рейтинговою і виставляється за багатобальною шкалою як середня арифметична оцінка засвоєння окремих модулів. Вона має визначення за системою ECTS та 4-х бальною традиційною шкалою, яка прийнята в Україні.

Засвоєння теми (поточний контроль) контролюється на практичних заняттях відповідно до конкретних цілей, засвоєння змістових модулів (проміжний контроль) – на практичних підсумкових заняттях. Рекомендується застосовувати такі засоби діагностики рівня підготовки студентів: комп'ютерні та письмові тести, розв'язування ситуаційних завдань, проведення лабораторних досліджень з трактуванням та оцінкою їх результатів, ідентифікація лікарських засобів, які входять до колекції ліків.

Підсумковий контроль засвоєння модулів здійснюється по їх завершенню на підсумкових контрольних заняттях. Для тих студентів, які бажають поліпшити оцінку з дисципліни чи мають занижкий рейтинг по завершенню вивчення дисципліни навчальним планом передбачено термін для перескладання підсумкового контролю.

2. МЕТА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета: розкрити і обґрунтувати механізми фізико-хімічних явищ, з якими доводиться мати справу у фармацевтичній практиці. .

Основними завданнями є:

- засвоєнні основних положень та законів фізичної та колоїдної хімії;
- формуванні у студентів навичок проведення лабораторних робіт та обробки експериментальних даних;
- в проведенні аналізу результатів спостережень;
- навчанні методам фізико-хімічних вимірювань, які найбільш поширені у фармації;
- навчанні користуванню довідковою літературою.

Компетентності:

Інтегральна компетентність Здатність розв'язувати типові та складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній фармацевтичній діяльності із застосуванням положень, теорій та методів фундаментальних, хімічних, технологічних, біомедичних та соціально-економічних наук; 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 компетентності:

- ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК 3. Прагнення до збереження навколишнього середовища.
- ЗК 4. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, вчитися і бути сучасно навченим.
- ЗК 5. Здатність виявляти ініціативу та підприємливість.
- ЗК 6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності..
- ЗК 7. Здатність до адаптації та дії у новій ситуації.
- ЗК 8. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово, здатність спілкуватися іноземною мовою (переважно англійською) на рівні, що забезпечує ефективну професійну діяльність.
- ЗК 9. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК 10. Здатність до вибору стратегії спілкування, здатність працювати в команді та з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності..
- ЗК 11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- ЗК 12. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

Спеціальні (фахові) компетентності

ФК 11. Здатність використовувати у професійній діяльності знання нормативно-правових, законодавчих актів України та рекомендацій належних фармацевтичних практик.

ФК 12. Здатність продемонструвати та застосовувати у практичній діяльності комунікативні навички спілкування, фундаментальні принципи фармацевтичної етики та деонтології, що засновані на моральних зобов'язаннях та цінностях, етичних нормах професійної поведінки та відповідальності відповідно до Етичного кодексу фармацевтичних працівників України і керівництв ВООЗ.

ФК 17. Здатність підтримувати систему управління якістю фармацевтичних підприємств згідно до вимог чинних Стандартів, здійснювати аудит якості та управління ризиками для якості фармацевтичної продукції.

ФК 18. Здатність здійснювати контроль якості лікарських засобів у відповідності з вимогами чинної Державної фармакопеї України та належних практик у фармації, визначати способи відбору проб для контролю лікарських засобів та проводити їх стандартизацію відповідно до діючих вимог, запобігати розповсюдженню фальсифікованих лікарських засобів.

Програмні результати навчання:

ПРН 1. Проводити професійну діяльність у соціальній взаємодії оснований на гуманістичних і етичних засадах; ідентифікувати майбутню професійну діяльність як соціально значущу для здоров'я людини.

ПРН 2. Застосовувати знання з загальних та фахових дисциплін у професійній діяльності.

ПРН 3. Дотримуватись норм санітарно-гігієнічного режиму та вимог техніки безпеки при здійсненні професійної діяльності.

ПРН 4. Демонструвати вміння самостійного пошуку, аналізу та синтезу інформації з різних джерел та використання цих результатів для рішення типових та складних спеціалізованих завдань професійної діяльності.

ПРН 6. Аргументувати інформацію для прийняття рішень, нести відповідальність за них у стандартних і нестандартних професійних ситуаціях; дотримуватися принципів деонтології та етики у професійній діяльності.

ПРН 8. Здійснювати професійне спілкування державною мовою, використовувати навички усної комунікації іноземною мовою, аналізуючи тексти фахової спрямованості та перекладати іншомовні інформаційні джерела.

ПРН 10. Дотримуватися норм спілкування у професійній взаємодії з колегами, керівництвом, споживачами, ефективно працювати у команді.

ПРН 12. Аналізувати інформацію, отриману в результаті наукових досліджень, узагальнювати, систематизувати й використовувати її у професійній діяльності.

ПРН 17. Використовувати дані клінічних, лабораторних та інструментальних досліджень для здійснення моніторингу ефективності та безпеки застосування лікарських засобів.

ПРН 22. Планувати та реалізовувати професійну діяльність на основі нормативно-правових актів України та рекомендацій належних фармацевтичних практик.

ПРН 26. Забезпечувати контроль якості лікарських засобів та документувати його результати. Здійснювати управління ризиками якості на усіх етапах життєвого циклу лікарських засобів.

3. ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Змістовий модуль 1. Фізична хімія

Конкретні цілі:

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.

Інтерпретувати закономірності гомогенної рівноваги для збільшення виходу продуктів.

Трактувати найважливіші поняття та закони термодинаміки фазової рівноваги.

Трактувати можливість та межі застосування термічного аналізу у фармацевтичній практиці.

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 методика та вміти готувати ізотонічні розчини.

Аналізувати вплив концентрації розчиненої речовини на осмотичний тиск розчину.

Трактувати можливість та межі застосування методів кріоскопії і ебуліоскопії.

Пояснювати механізм виникнення електричної провідності розчинів електролітів.

Трактувати найважливіші характеристики електролітів.

Аналізувати чинники від яких залежать різні види електричної провідності.

Пояснювати методика визначення опору розчинів електролітів та визначення ступеня та константи йонізації слабких електролітів.

Трактувати можливість застосування кондуктометрії для визначення добутку розчинності слабких електролітів.

Пояснювати механізм виникнення електродного, дифузійного, мембранного та контактного потенціалів та способи їх визначення.

Аналізувати залежність величини різних видів потенціалів від певних чинників.

Класифікувати види гальванічних елементів та пояснювати методика визначення їх ЕРС.

Пояснювати застосування потенціометрії для визначення кислотності досліджуваних розчинів, константи йонізації електролітів, термодинамічних характеристик окисно-відновних реакцій та концентрації досліджуваних електролітів.

Пояснювати методика та застосування таких різновидів електрохімічного методу аналізу як полярографія та амперметричне титрування.

Трактувати найважливіші поняття та закони хімічної кінетики.

Аналізувати вплив чинників на швидкість хімічних процесів.

Класифікувати типи хімічних процесів за кінетичною ознакою.

Пояснювати методика визначення константи швидкості хімічної реакції.

Інтерпретувати вплив каталізаторів на швидкість хімічних процесів та пояснювати механізм їх дії.

Трактувати особливості ферментативного каталізу.

Трактувати найважливіші поняття про поверхневі явища та закономірності, що описують їх протікання.

Аналізувати чинники від яких залежить 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.

Пояснювати методика визначення поверхневого натягу розчинів.

Класифікувати адсорбенти.

Аналізувати чинники від яких залежить адсорбція із розчинів електролітів.

Трактувати найважливіші поняття хроматографічного методу та класифікувати методи за технікою виконання і механізмом процесу.

Аналізувати чинники від яких залежить хроматографічне розділення.

Пояснювати методики визначати речовини із сумішей методом хроматографії.

Тема 1. Основні поняття термодинаміки.

Перший закон термодинаміки. 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.

Другий і третій закони термодинаміки. Термодинамічні потенціали та критерії оцінки направленості процесів. 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.

Виведення закону діючих мас на основі рівняння швидкостей прямої та зворотної реакцій. Різні способи вираження константи хімічної рівноваги. Рівняння ізотерми хімічної реакції Вант-Гоффа та її аналіз. Залежність константи рівноваги від температури. Рівняння ізохори та ізобари хімічної реакції. Константи хімічної рівноваги та 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 2. Термодинаміка фазової рівноваги та розчинів.

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.

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.

Коефіцієнт розподілу третього компонента між двома фазами. Екстракція.

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

Розчини. 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. Осмос. Осмотичний тиск. Осмометрія.

Тема 3. Термодинаміка розчинів електролітів.

Ізотонічний коефіцієнт. Теорія Арреніуса. Ступінь дисоціації. Сильні електроліти. Концентраційна та термодинамічна константа дисоціації. Міжїонна взаємодія у розчинах сильних електролітів.

Поняття про іонну атмосферу. Теорія Дебая-Гюккеля. Іонна сила розчину електроліту. Коефіцієнт активності електроліту та його залежність від іонної сили електроліту

Тема 4. Електропровідність розчинів електролітів.

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. Кондуктометричне титрування, його види та його значення для фармацевтичного аналізу.

Тема 5. Електродні потенціали та ЕРС гальванічних елементів. Потенціометрія. Потенціометричне титрування

Механізм виникнення електродного потенціалу. Рівняння Нернста. Класифікація електродів: електроди першого та другого родів, газові, окисно-відновні, іонселективні (ІСЕ). Оборотної та необоротні гальванічні елементи. Кола без переносу і з переносом. Концентраційні кола. Дифузійний потенціал.

Термодинамічні характеристики реакцій, що відбуваються в гальванічних елементах (визначення температурної залежності ЕРС гальванічних елементів, середнього коефіцієнту активності електроліту, константи йонізації слабкої кислоти, іонного добутку протолітичного розчинника, рН розчину). 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 6. 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, оборотної, 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.

Вплив чинників на швидкість хімічних процесів. Константа швидкості хімічної реакції. Каталіз, ферментативний каталіз, використання каталізаторів

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 7. Фізико-хімія поверхневих явищ.

Поверхнева енергія і поверхневий натяг. Змочування. Крайовий кут. Сорбційні процеси і їх класифікація. Адсорбція: основні поняття та визначення. Термодинамічне рівняння адсорбції Гіббса. Адсорбція на межі поділу рідина-газ. Поверхнево-активні і поверхнево-інактивні речовини. Ізотерма поверхневого натягу розчинів поверхнево-активних речовин (ПАР). Рівняння Шишковського. Поверхнева активність, її визначення. Правило Дюкло-Траубе. Теорія мономолекулярної адсорбції Ленгмюра. Рівняння ізотерми адсорбції Ленгмюра, його виведення і

аналіз. Будова мономолекулярного шару. Визначення розмірів молекули ПАР. Теорія полімолекулярної адсорбції (БЕТ, Поляні). Адсорбція на тверде тіло із газу та розчину. 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. Адсорбція електролітів. Правило Панета-Фаянса. Іонообмінна адсорбція. Іоніти, їх класифікація і застосування у фармації. 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.

Змістовий модуль 2 Колоїдна хімія

Конкретні цілі:

Аналізувати електрокінетичні явища: електрофорез, електроосмос, потенціал протікання, потенціал зсідання.

Трактувати методика вимірювання величини електрокінетичного потенціалу і встановлення знаку заряду гранул колоїдних частинок.

Інтерпретувати теоретичні основи світлорозсіювання в золях та навчитись експериментально визначати концентрацію золів за допомогою нефелометра та фотоелектроколориметра.

Пояснювати методика визначення форми, розмірів та міцелярної маси колоїдних частинок.

Пояснювати методика визначення порогу коагуляції електролітів та захисного числа ВМР.

Трактувати методи одержання та властивості аерозолів, порошків, суспензій, емульсій та колоїдних ПАР.

Трактувати практичне використання колоїдних систем та вивчених явищ у фармації, біології, медицині та ін.

Інтерпретувати основні методи одержання ВМР, їх будову та властивості.

Пояснювати методика визначення ступеня набрякання, ІЕТ поліелектролітів за набряканням.

Інтерпретувати вплив різних чинників на процес набрякання.

Інтерпретувати методика вимірювання в'язкості розчинів ВМР, визначення молекулярної маси полімерів та ізоелектричної точки білків віскозиметричним методом.

Трактувати механізм драглювання та явища тиксотронії, висолювання, коацервації та синерезису.

Тема 8. Дисперсні системи, їх класифікація.

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. Методи очищення колоїдних систем. Ультрафільтрація, діаліз, електродіаліз.

Тема 9. Будова міцели та ПЕШ. Електричні властивості ліозолів.

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 10. 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 11. Стійкість і коагуляція колоїдних систем

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.

Тема 12. Мікрогетерогенні системи.

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). Паста. 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 13. 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 14. Основні поняття про розчини ВМР. Утворення та властивості розчинів ВМР.

Поняття про розчини ВМР, методи їх одержання і класифікація. Структура і форма макромолекул, типи зв'язку між ними. Набрякання і розчинення ВМР. Вплив різних факторів на величину набрякання. Ліотропні ряди. Кінетика набрякання.

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, Штаудингера. Віскозиметричний метод визначення молекулярної маси полімерів. Осмотичний тиск розчинів ВМР. Рівняння Галлера.

Поліелектроліти. Ізоелектрична крапка і методи її визначення. Мембранна рівновага Доннана. Значення цього процесу для вивчення транспорту лікарських речовин у клітини організму. Визначення ізоелектричної точки білку.

Орієнтовна структура залікових кредитів

Тема	Лекції	Практичні заняття	СРС	Індивідуальна робота
Змістовий модуль 1. Фізична хімія				
1. Основні поняття термодинаміки.	2	4	6	Підготовка огляду наукової літератури або проведення дослідження
2. Термодинаміка фазової рівноваги та розчинів.			6	
3. Термодинаміка розчинів електролітів.			6	
4. Електропровідність розчинів електролітів.			6	
5. Електродні потенціали та ЕРС гальванічних елементів.			6	
6. Хімічна кінетика	2	4	6	
7. Фізико-хімія поверхневих явищ			6	
Змістовий модуль 2. Колоїдна хімія				
8. Дисперсні системи, їх класифікація.	2	4	6	Підготовка огляду наукової літератури або проведення дослідження
9. Будова міцели та ПЕШ. Електричні властивості ліозолів.			6	
10. Молекулярно-кінетичні та оптичні властивості колоїдних систем.			6	
11. Стійкість і коагуляція колоїдних систем			6	
12. Мікрогетерогенні системи.	2	2	6	
13. Колоїдні поверхнево-активні речовини.			6	
14. Властивості розчинів ВМР.			6	
Тестовий контроль		2	6	
Усього годин - 120	8	16	96	

4. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ З ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Тема лекції	Обсяг у годинах
1.	Основні поняття термодинаміки. Термодинаміка фазової рівноваги та розчинів. Колігативні властивості розчинів. Електропровідність розчинів електролітів. Електродні потенціали та ЕРС гальванічних елементів.	2
2.	Хімічна кінетика. Поверхневі явища. Сорбційні процеси. Хроматографія	2
3.	Дисперсні системи, їх класифікація. Будова міцели та ПЕШ. Електричні, молекулярно-кінетичні та оптичні властивості ліозолів. Стійкість і коагуляція колоїдних систем	2
4.	Мікрогетерогенні системи. Аерозолі та порошки. Суспензії. Емульсії. Колоїдні поверхнево-активні речовини. Основні поняття про розчини ВМР. Утворення та властивості розчинів ВМР	2
РАЗОМ		8

5. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Тема практичного заняття	Обсяг у годинах
1	Основні поняття термодинаміки. Термодинаміка фазової рівноваги та розчинів. Колігативні властивості розчинів. Електропровідність розчинів електролітів. Електродні потенціали та ЕРС гальванічних елементів.	4
2	Хімічна кінетика. Поверхневі явища. Сорбційні процеси. Хроматографія	4
3	Дисперсні системи, їх класифікація. Будова міцели та ПЕШ. Електричні, молекулярно-кінетичні та оптичні властивості ліозолів. Стійкість і коагуляція колоїдних систем	4
4	Мікрогетерогенні системи. Аерозолі та порошки. Суспензії. Емульсії. Колоїдні поверхнево-активні речовини. Основні поняття про розчини ВМР. Утворення та властивості розчинів ВМР	2
	Тестовий контроль	2
	Разом	16

6. ПЛАН ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ

в спеціально обладнаних аудиторіях та лабораторіях «Навчальної аптеки»

1. Визначення молярної маси речовин ебуліоскопічним та кріоскопічним методами.
2. Вимірювання електропровідності.
3. Кондуктометричне титрування.
4. Визначення константи дисоціації та добутку розчинності кондуктометричним методом.
5. Вимірювання рН розчинів.
6. Потенціометричне титрування.
7. Визначення порядку реакції.
8. Проведення екстракції та визначення коефіцієнту розподілу.
9. Визначення ізотонічного коефіцієнту, ступеню дисоціації та константи дисоціації електроліту методом ебуліоскопії та кріоскопії.
10. Визначення поверхневого натягу.
11. Побудова ізотерми адсорбції та розрахунок параметрів адсорбції.
12. Одержання золей та їх очистка різними методами.
13. Визначення електрокінетичного потенціалу колоїдних частинок методом електрофорезу
14. Визначення порогу коагуляції золя.
15. Створення колоїдного захисту.
16. Одержання суспензій, емульсій, пін, аерозолей.
17. Визначення критичної концентрації міцелоутворення.
18. Визначення ізоелектричної точки білка
19. Визначення молекулярної маси віскозиметричним методом

7. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

№ з/п	Назва теми, зміст питань що вивчаються	Обсяг у годинах
1.	Практичне використання законів термохімії при складанні теплового балансу в хімічних та фармацевтичних виробництвах. Використання закономірностей гомогенної рівноваги для збільшення виходу продуктів у хімічному та фармацевтичному виробництвах.	6
2.	Осмоляльність, визначення відповідно до ДФУ	6
3.	Методи визначення активності та коефіцієнтів активності	6
4.	Визначення питомої електропровідності відповідно до ДФУ	6
5.	Потенціометричне титрування відповідно до ДФУ	6
6.	Мультиплетна теорія гетерогенного каталізу (А. А. Баландін). Теорія активних ансамблів (М. І. Кобозев). Застосування каталізаторів у фармацевтичній промисловості.	6
7.	Застосування хроматографії для одержання, аналізу та очищення лікарських речовин. Гель-фільтрація.	6
8.	Ультрафільтрація, діаліз, електродіаліз.	6
9.	Практичне використання електрокінетичних явищ у фармації біології, медицині та ін.	6
10.	Ультрамікроскоп і електронна мікроскопія колоїдних систем	6
11.	Значення стабілізації колоїдних систем для приготування ліків.	6
12.	Значення фізико-хімічної механіки (П. О. Ребіндер) для виготовлення лікарських форм (емульсій) з заданими властивостями.	6
13.	Солубілізація та її значення у фармації. Колоїдні ПАР у фармації.	6
14.	Значення мембранної рівноваги для вивчення транспорту лікарських речовин у клітини організму.	6
15.	Підготовка до підсумкового контролю	12
	РАЗОМ	96

8. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Фізична хімія

1. Значення фізичної хімії для фармації і медицини.
2. Перший закон термодинаміки. Внутрішня енергія як функція стану системи. Математичний вираз першого закону термодинаміки.
3. Закон Гесса як висновок першого закону термодинаміки. Практичне значення закону Гесса.
4. Стандартні ентальпії утворення та згоряння речовин і їх застосування для визначній теплових ефектів хімічних і біохімічних реакцій.
5. Другий закон термодинаміки. Ентропія, фізичний зміст і розмірність.
6. Характеристичні функції. Термодинамічні потенціали та їх застосування для визначення можливості, напрямку і границі проходження спонтанних фізико-хімічних і біологічних процесів.
7. Рівняння Гіббса-Гельмгольца, його аналіз і практичне застосування.
8. Хімічна рівновага, її ознаки. Закон діючих мас. Константа хімічної рівноваги і способи її вираження.
9. Вплив температури на зміщення рівноваги. Рівняння ізохори та ізобари хімічної реакції Вант-Гоффа, їх практичне застосування.
10. Поняття про фазу, число компонентів і число незалежних компонентів, число ступенів вільності (варіантність) системи.
11. Правило фаз Гіббса, його аналіз і практичне застосування.
12. Діаграма стану однокомпонентної системи (на прикладі води), її аналіз за допомогою правила фаз Гіббса.
13. Фазові діаграми двокомпонентних систем, їх аналіз із застосуванням правила фаз.
14. Поняття про фізико-хімічний аналіз. Термічний аналіз (теорія і практика), застосування для дослідження фармацевтичних об'єктів.
15. Екстрагування. Рівняння однократної і багатократної екстракції (виведення).
16. Поняття про розчини (загальна характеристика, способи вираження складу). Практичне значення розчинів для фармації і медицини.
17. Тиск насиченої пари – одна із найважливіших властивостей рідин і рідких розчинів. Закон Рауля для ідеальних розчинів.
18. Реальні розчини. Відхилення від закону Рауля. Приклади.
19. Залежність між складом рідкого розчину та рівноважної з ним пари. Ізотерми і ізобари Коновалова. Закони Коновалова.
20. Практичне значення законів Коновалова. Дистиляція сумішей. Фракційна перегонка, пояснення цього процесу за допомогою кривих Коновалова.
21. Ректифікація. Принцип роботи ректифікаційної колони. Практичне застосування ректифікаційних процесів.
22. Взаємна розчинність рідин. Обмежена взаємна розчинність рідин. Верхня та нижня критичні температури розчинності. Типи діаграм, застосування до них правила важеля.
23. Взаємно нерозчинні рідини. Перегонка з водяною парою. Принцип одержання рідких лікарських форм (ароматних вод).
24. Колігативні властивості розбавлених розчинів, їх застосування для визначення молекулярних мас розчинених речовин (неелектролітів).
25. Осмотичні властивості розчинів неелектролітів. Осмотичний тиск. Ізотонічні розчини.
26. Кріоскопія, ебуліоскопія і осмометрія розчинів електролітів.
27. Електрична провідність розчинів електролітів. Питома електрична провідність, Залежність її від різних чинників.
28. Молярна електрична провідність, залежність її від розведення для сильних і слабких електролітів. Закон Кольрауша.
29. Кондуктометричне визначення добутку розчинності, ступеня і константи дисоціації слабого електроліту.
30. Кондуктометричне титрування, його застосування у фарманалізі.
31. Електродний потенціал. Механізм виникнення. Рівняння Нернста.

32. Електроди першого роду, рівняння електродного потенціалу. Стандартний електродний потенціал, фізичний зміст.
33. Водневий електрод, переваги та недоліки. Ряд стандартних електродних потенціалів.
34. Електроди другого роду, рівняння електродного потенціалу. Хлорсрібний та каломельний електроди як електроди порівняння.
35. Окисно-відновні електроди, рівняння потенціалу, прості та складні окисно-відновні електроди.
36. Йонселективні електроди (ЙСЕ). Механізм виникнення потенціалу. Коефіцієнт селективності.
37. Скляний електрод, рівняння електродного потенціалу. Воднева функція скляного електроду. Визначення рН.
38. Застосування йонселективних електродів у фармацевтичному аналізі.
39. Гальванічні елементи. Оборотно та необоротні гальванічні елементи. Рівняння для розрахунку ЕРС оборотного елемента.
40. Концентраційні гальванічні елементи. Дифузійний потенціал, механізм виникнення, способи елімінації дифузійного потенціалу.
41. Визначені йонного показника (водневого, металевого, аніонного) за допомогою йонселективних електродів. Методика роботи з ЙСЕ. Застосування ЙСЕ у фармації і медицині.
42. Потенціометричне титрування. Переваги потенціометричного титрування. Застосування у фармацевтичному аналізі.
43. Потенціометричне титрування сумішей електролітів та багатоосновних електролітів. Диференціююча дія розчинників. Неводне потенціометричне титрування в аналізі лікарських речовин.
44. Визначення константи дисоціації методом потенціометричного титрування. Використання величин рК для дослідження біологічно активних речовин.
45. Предмет хімічної кінетики, її значення для фармацевтичної науки і практики.
46. Швидкість реакції та експериментальні методи її вимірювання.
47. Залежність швидкості реакції від різних факторів. Закон діючих мас. Константа швидкості реакції, її фізичний зміст.
48. Класифікація хімічних реакцій.
49. Молекулярність і порядок реакції. Приклади збігання і незбігання молекулярності та порядку реакції. Псевдомономолекулярні реакції.
50. Кінетичне рівняння реакцій першого порядку (виведення, приклади).
51. Кінетичне рівняння реакцій другого порядку (виведення, приклади).
52. Інтегральні та диференціальні методи визначення порядку реакцій.
53. Залежність константи швидкості реакції від температури. Правило Вант-Гоффа, його використання для визначення термінів зберігання ліків.
54. Основні положення теорії активних співударів Арреніуса. Рівняння Арреніуса. Енергія активації, її фізичний зміст, способи визначення.
55. Недоліки теорії Арреніуса. Поняття про теорію перехідного стану. Рівняння для розрахунку абсолютної швидкості реакцій. Стеричний фактор, його фізичний зміст.
56. Складні реакції: паралельні, послідовні, спряжені та зворотні.
57. Ланцюгові реакції.
58. Фотохімічні реакції.
59. Особливості гетерогенних реакцій. Швидкість гетерогенних реакцій і фактори, що їх визначають.
60. Каталіз. Гомогенний та гетерогенний каталіз. Біокаталіз. Значення каталізу для фармації і медицини.
61. Поверхневі явища та їх значення для фармації. Вільна поверхнева енергія та поверхневий натяг.
62. Визначення поверхневого натягу методом П. А. Ребіндера (суть методу, виведення розрахункової формули).
63. Поверхнево-активні та поверхнево-інактивні речовини. Рівняння Шишковського. Поверхнева активність. Методи її визначення.

64. Адсорбція. Рівняння адсорбції Гіббса. Зв'язок між адсорбцією та поверхневою активністю. Рівняння адсорбції Ленгмюра. Фізичний зміст констант рівняння Ленгмюра. Ізотерма адсорбції Ленгмюра.
65. Застосування рівняння Ленгмюра для розрахунку граничної адсорбції.
66. Визначення площі молекули адсорбтиву на межі поділу розчин – повітря. Етапи експерименту та розрахунки.
67. Емпіричне рівняння адсорбції Фрейндліха. Визначення констант рівняння Фрейндліха графічним і алгебраїчним методами.
68. Зв'язок між рівняннями Фрейндліха і Нернста–Шилова для розподілу речовини між двома фазами. Перехід від рівняння Фрейндліха до рівняння Нернста–Шилова.
69. Явище змочування. Крайовий кут змочування. Рівняння Юнга. Вибіркове змочування. Теплота змочування.
70. Еквівалентна та вибіркова адсорбція сильних електролітів. Правило Паннета-Фаянса.
71. Йонообмінна адсорбція. Йоніти. Застосування йонітів у фармації і медицині.
72. Хроматографія, суть методу. Використання хроматографії для одержання та аналізу лікарських речовин.

Колоїдна хімія

1. Предмет колоїдної хімії, її значення для фармації і медицини.
2. Класифікація дисперсних систем. Зв'язок питомої поверхні із розміром частинок.
3. Методи одержання дисперсних систем і їх очищення (діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація).
4. Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем. Броунівський рух, його кількісні характеристики.
5. Дифузія в дисперсних системах. Закон Фіка. Рівняння Ейнштейна і його застосування для визначення розмірів колоїдних частинок.
6. Осмотичний тиск у дисперсних системах.
7. Седиментаційно-дифузійна рівновага в дисперсних системах. Рівняння Лапласа. Седиментаційна стійкість. Ультрацентрифуга, її застосування для дослідження колоїдних систем.
8. Седиментаційний аналіз дисперсних систем.
9. Оптичні властивості колоїдних розчинів. Ефект Тиндалля. Рівняння Релея. Оптичні методи визначення форми і розмірів частинок дисперсної фази систем.
10. Механізм виникнення електричного заряду колоїдних частинок. Будова подвійного електричного шару. Будова міцели гідрофобного золю.
11. Електрокінетичні явища: електрофорез, електроосмос, потенціал седиментації, потенціал протікання. Практичне застосування цих явищ у медицині і фармації.
12. Кінетична та агрегативна стійкість колоїдних систем. Фактори стійкості.
13. Коагуляція і фактори, що її викликають. Поріг коагуляції, його визначення. Правило Шульце–Гарді. Теорія коагуляції ДЛФО.
14. Складні випадки коагуляції. Колоїдний захист, застосування цього явища при виготовленні лікарських форм.
15. Дисперсні системи з рідким дисперсійним середовищем (суспензії, емульсії). Одержання, властивості, застосування у фармації.
16. Дисперсні системи з газовим дисперсійним середовищем (аерозолі, порошки). Одержання, властивості, застосування у фармації.
17. Колоїдні ПАР, класифікація, застосування у фармації та побуті. Міцелоутворення у розчинах колоїдних ПАР. Критична концентрація міцелоутворення, методи експериментального визначення. Солюбілізація.
18. Поняття про ВМР. Класифікація ВМР, застосування ВМР у медицині та фармації.
19. Фізичний та фазовий стан ВМР. Зв'язок між будовою та механічними властивостями ВМР.
20. Набрякання і розчинення ВМР. Механізм набрякання. Стадії набрякання. Вплив різних факторів на величину набрякання.
21. Рівняння Ньютона і Пуазейля. Можливість застосування цих рівнянь для розчинів ВМР. В'язкість розчинів ВМР (питома, приведена, характеристична)

22. Віскозіметричний метод визначення молекулярної маси ВМР і біополімерів.
23. Подібність та відмінність у властивостях ліофобних золів і розчинів ВМР.
24. Поліелектроліти: будова, класифікація. Ізоелектрична точка. Вплив рН на набрякання і в'язкість розчинів поліелектролітів.
25. Гелі (драглі). Умови їхнього утворення і вплив на цей процес різних факторів (температури, рН, концентрації електролітів). Застосування драглі в фармації __

9. ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Протягом вивчення дисципліни всі види діяльності студента підлягають контролю, як поточному (на кожному занятті), так і підсумковому (під час контрольних заходів).

Підсумковий контроль – це діагностика засвоєння студентом матеріалу модулю (залікового кредиту). Дисципліна закінчується іспитом.

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті відповідно конкретним цілям теми та під час індивідуальної роботи викладача зі студентом для тих тем і питань, які студент опрацює самостійно і вони не належать до структури практичного заняття.

Рейтингова система оцінки знань студентів

Модуль		
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Підсумковий контроль
20	30	40
100		

Максимальна кількість балів, що присвоюється студентам при засвоєнні модулю (залікового кредиту) – 100, в т. ч. за поточну навчальну діяльність – 60 балів, за результатами модульного контролю – 40 балів. Оцінка за дисципліну виставляється як середня арифметична оцінка засвоєння всіх модулів і має визначення за системою ECTS та за традиційною шкалою, прийнятою в Україні.

Оцінювання поточної навчальної діяльності

При засвоєнні кожної теми модулю за поточну навчальну діяльність студента виставляються оцінки за бальною шкалою, у межах визначеної для теми кількості балів.

Модуль				
60				
T1	T2	T3	T4	Індивідуальна робота
ПЗ 1	ПЗ 2	ПЗ 3	ПЗ 4	
9-15	9-15	9-15	9-15	3

Після закінчення вивчення модулю, поточна навчальна діяльність оцінюється шляхом додавання кількості балів, набраних студентом за змістові модулі. Максимальна кількість, яку може набрати студент при вивченні модулю, з додаванням балів за самостійну роботу, дорівнює 60 балам і ділиться пропорційно кількості змістових модулів. Мінімальна кількість, яку може набрати студент при вивченні модулю, з додаванням балів за індивідуальну самостійну роботу, дорівнює 36 балам і ділиться пропорційно кількості змістових модулів.

Іспит проводиться по закінченню вивчення дисципліни і оцінюється за 100-бальною шкалою: мінімальна кількість балів 60, максимальна кількість балів 100.

Оцінювання дисципліни

Оцінка А, В, С, D, E виставляється лише студентам, яким зараховані усі модулі з дисципліни. Кількість балів, яку студент набрав з дисципліни, визначається як середнє арифметичне кількості балів з модулів дисципліни та іспиту.

Конвертація кількості балів з дисципліни у оцінки за шкалою ECTS та національною шкалою

Бали	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно (зараховано)	A
82–89	Дуже добре (зараховано)	B
75–81	Добре (зараховано)	C
67–74	Задовільно (зараховано)	D
60–66	Достатньо (зараховано)	E
35–59	Незадовільно (незараховано)	FX
1–34	Не допущений	F

Оцінка з дисципліни FX, F виставляється студентам, яким не зараховано хоча б один модуль з дисципліни після завершення її вивчення.

Оцінка FX виставляється студентам, які набрали мінімальну кількість балів за поточну навчальну діяльність, але не склали підсумковий контроль. Вони мають право на повторне складання не більше 2 разів під час канікул та впродовж 2 (додаткових) тижнів після закінчення семестру за графіком, затвердженим ректором.

Студенти, які одержали оцінку F по завершенню вивчення дисципліни (не виконали робочу програму хоча б з одного модулю, або не набрали за поточну навчальну діяльність з модулю мінімальну кількість балів) повинні пройти повторне навчання за індивідуальним навчальним планом.

10. ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна:

1. Гомонай В.І. Фізична та колоїдна хімія: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. – Вид. 2-ге, перероб. і доп. – Вінниця: Нова Книга, 2014. – 496 с.
2. Фізична та колоїдна хімія : базовий підруч. для студ. вищ. фар-мац. навч. закл. (фармац. ф-тів) IV рівня акредитації / в.і. кабач-ний, л.д. Грицан, т.о. томаровська та ін. ; за заг. ред. в.і. кабачно-го. — 2-ге вид., перероб. та доп. — Харків : НФаУ : золоті сторінки, 2015. — 432 с. — (національний підручник).

Додаткова:

3. Physical and Colloid Chemistry / V. I. Kabachnyu, L. K. Osipenko, L. D. Grytsan ; ed. by V. I. Kabachnyu. — Kharkiv : NUPh : Golden Pages, 2011. — 376 p.
4. Фізична і колоїдна хімія/ За ред. В. І. Кабачного, – Харків: Прапор, 1999. – 368с.
5. 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: Золоті сторінки, 2001. – 208 с.
6. Фізична та колоїдна хімія. Лабораторний практикум: Навч. посіб. для студ. вищ. фармац. 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.– 200 с.
7. Цветкова Л.Б. Колоїдна хімія: теорія і задачі: Навч. посібник. – Львів: «Магнолія 2006», 2009. – 292 с.
8. Цветкова Л.Б. Фізична хімія: теорія і задачі: Навч. посібник. – Львів: «Магнолія 2006», 2008. – 415 с.

Інформаційні ресурси:

9. <http://medi.ru/doc/88.htm>
Журнал “Вопросы медицинской химии” (повнотекстовий архів)
10. <http://www.anchem.ru/chemanalysis/>
«Химический Анализ» — перший в Росії електронний інтернет-журнал з аналітичної хімії.
11. <http://www.anchem.ru/labpractice/>
Відкритий науково-прикладний журнал з аналітичної хімії, сертифікації й метрології.
12. <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>
Електронна бібліотека з хімії (Журнали, бази даних, книги, підручники та ін.)
13. <http://chisto.info/articles/>
Електронний повнотекстовий журнал. Архів з 1995 по 2001р.
14. <http://www.chem.msu.ru/rus/vmgu/>
Повнотекстова електронна версія журналу “Вестник Московского университета. Серія “Хімія”. Архів з 1998р.
15. <http://chemexpress.fatal.ru/Navigator.html>
Хімічний сайт з виходом на On-line підручники, журнали з органічної хімії.
16. <http://www.abc.chemistry.bsu.by/current/10.htm>
Сайт надає безкоштовний доступ до повнотекстових журналів з хімії.
17. <http://www.asu.ru/science/journal/chemwood/chemwood.ru.html>
Науковий журнал «Химия растительного сырья».
18. <http://www.marstu.mari.ru:8101/mmlab/home/СHEM/www/default.htm>
Підручник: “Общая и неорганическая химия”
19. <http://chemistry.narod.ru/razdeli/Analiticheskaya/analiticheskaya.htm>
Аналітична хімія
20. <http://chem.sis.nlm.nih.gov/chemidplus/>
Бази даних містять інформацію з 350 000 хімічних сполук, 56 000 з яких — із структурним зображенням. (Англійською мовою).