

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет фармацевтичний, міжнародний

Кафедра медичної біології та хімії

**Силабус навчальної дисципліни
«Фізична та колоїдна хімія»
(заочне навчання)**

Обсяг навчальної дисципліни	Загальна кількість годин на дисципліну: 120 годин, 4,0 кредити. Семестри: IV, V 2, 3 роки навчання.
Дні, час, місце проведення навчальної дисципліни	За розкладом занять. Кафедра медичної біології та хімії. м. Одеса, вул. Ольгіївська, 4а (Головний корпус ОНМедУ), Кафедра медичної біології та хімії, 2 поверх.
Викладач (-і)	Доценти: к.х.н. Бурдіна Я.Ф., к.м.н. Степанов Г.Ф.
Контактна інформація	Довідки за телефонами: Бурдіна Яніна Федорівна, завуч кафедри 066-293-57-57 Грекова Алла Василівна, відповідальна за організаційно-виховну роботу кафедри 097-938-30-52 Троян Тетяна Петрівна, старший лаборант кафедри (048) 728-54-78 E-mail: medchem@ukr.net Очні консультації: з 14.00 до 17.00 кожного четверга, з 9.00 до 14.00 кожної суботи Онлайн - консультації: з 16.00 до 18.00 кожного четверга, з 9.00 до 14.00 кожної суботи. Посилання на онлайн - консультацію надається кожній групі під час занять окремо.

КОМУНІКАЦІЯ

Комунікація зі здобувачами буде здійснюватися аудиторно (очно).

Під час дистанційного навчання комунікація здійснюється через платформу Microsoft Teams, а також через листування електронною поштою, месенджери Viber, Telegram, WhatsApp (через створені групи для кожної групи, окремо через старосту групи).

АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Предмет вивчення дисципліни є озброєння здобувача освіти - фармацевта знаннями щодо фізико-хімічної структури різного типу речовин та розчинів, їхніх термодинамічних властивостей, фізичних основ механізмів протікання хімічних процесів, загальних закономірностей зв'язку властивостей лікарських речовин з їх складом на основі законів та положень хімії та фізики, а також оцінювати ефективність використання поверхневих явищ, колоїдно-хімічних властивостей дисперсних систем. Саме знання в галузі колоїдної хімії формують основні уявлення про емульсії, аерозолі, поверхнево-активні речовини, які широко використовуються у фармацевтичній практиці,

Пререквізити і постреквізити дисципліни (місце дисципліни в освітній програмі):

Пререквізити: українська мова (за професійним спрямуванням), іноземна мова (за професійним спрямуванням), загальна, неорганічна, аналітична хімія, а також основи математики та фізики.

Постреквізити:, біологічна, фармацевтична та токсикологічна хімія, фізіологія, патофізіологія, фармакологія, фармакогнозії і технології ліків, гігієна та екологія.

Мета дисципліни: на основі сучасних досягнень систематизувати знання найважливіших теоретичних узагальнень фізичної та колоїдної хімії, та сформулювати на цій основі науковий світогляд фахівців, навчитись активно застосовувати набути знання у майбутній практичній діяльності та грамотного використання хімічних речовин та матеріалів у фармацевтичній галузі, для розкриття фізико-хімічної суті явищ, які відбуваються у живому організмі в нормі та при патологічних змінах, а також при дії на організм факторів навколишнього середовища, хіміо- та фізіотерапевтичних засобів.

Завдання дисципліни:

Опанування певним обсягом знань майбутніх фахівців, здатних розв'язувати складні комплексні проблеми у фармацевтичній галузі, успішно виконувати відповідні професійні обов'язки, проводити дослідження та вирішувати завдання інноваційного характеру, які найбільш поширені у фармації, у галузі виготовлення, контролю якості та зберігання ліків, а також їх біотрансформації в організмі людини із точки зору основних положень фізичної та колоїдної хімії.

Очікувані результати:

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен:

Знати: фундаментальну наукову базу майбутніх фармацевтів у розумінні ними загальних фізико-хімічних закономірностей, що лежать в основі процесів життєдіяльності людини.

Вміти:

- Виявляти знання в практичних ситуаціях;
- Використовувати знання та розуміння предметної області та розуміння професії;
- Розуміти саморегуляцію та ведення здорового способу життя, здатність до адаптації та дії в новій ситуації;
- Усвідомлювати вибір стратегії спілкування; уміння працювати в команді; навички міжособистісної взаємодії;
- Ефективно спілкуватися, формулювати та розв'язувати завдання рідною мовою як усно, так і письмово;
- Використовувати деякі інформаційні і комунікаційні технології;
- Застосовувати методики та методи аналізу проектування і дослідження а також їх обмежень відповідно до спеціалізації;
- Аналізувати і оцінювати хімічні процеси, обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи, інтерпретувати результати досліджень;
- Використовувати практичні навички вирішення складних завдань реалізації хіміко-біологічних проектів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації;
- Збирати, інтерпретувати відповідні дані і аналізувати складності в межах спеціалізації для донесення суджень, що висвітлюють соціальні та етичні проблеми;
- Прагнути до збереження навколишнього середовища;
- Демонструвати сучасний рівень знань профільних питань з фізико-колоїдної хімії стосовно вирішення проблем медицини та фармації;
- Аналізувати та інтерпретувати фізико-хімічні процеси, що мають місце в організмі людини.
- Організовувати, забезпечувати і проводити аналіз лікарських засобів;
- Здатність здійснювати розробку методик контролю якості лікарських засобів, фармацевтичних субстанцій, лікарської рослинної сировини і допоміжних речовин з використанням фізичних, фізико-хімічних та хімічних методів контролю;
- Визначати переваги та недоліки лікарських засобів різних фармакологічних груп з урахуванням їхніх хімічних, фізико-хімічних, біофармацевтичних особливостей;

- Визначати вплив факторів на процеси всмоктування, розподілу, депонування, метаболізму та виведення лікарського засобу і обумовлені станом, особливостями організму людини та фізико-хімічними властивостями лікарських засобів;
- Використовувати дані клінічних, лабораторних та інструментальних досліджень для здійснення моніторингу ефективності та безпеки застосування лікарських засобів;
- Прогнозувати та визначати вплив факторів навколишнього середовища на якість лікарських засобів та споживчі характеристики інших товарів аптечного асортименту під час їх зберігання.

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Форми і методи навчання

Дисципліна буде викладатися у формі лекцій (4 год.), практичних (16 год.), організації самостійної роботи здобувача (100 год).

Методи навчання: При вивченні дисципліни проводяться лекції із застосуванням мультимедійних матеріалів.

Практичні заняття проходять в навчальних аудиторіях та передбачають проведення пояснень, бесід, опитувань з теми заняття, а також виконання лабораторних робіт.

Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Основні поняття термодинаміки.

Біологічна система та вільна енергія Гіббсу. Термодинамічне вивчення структури води. Теплові ефекти в біохімічних реакціях. Залежність теплового ефекту процесу від температури. Рівняння Кіргоффа в диференційній і інтегральній формах.

Тема 2. Термодинаміка фазових рівноваг.

Поняття про фазу, компонент, термодинамічні ступені свободи та хімічний потенціал. Правило фаз Гіббса. Діаграма стану однокомпонентної системи. Рівняння Клаузіуса-Клапейрона.

Тема 3. Кислотно-основна рівновага.

Індикатори рН. Колориметричні методи виміру рН біорідин. Буферні розчини. Буферні системи організму – корекція кислотно- лужного стану.

Тема 4. Розчини. Колігативні властивості розчинів.

Сильні електроліти. Міжйонна взаємодія у розчинах сильних електролітів. Поняття про йонну атмосферу. Теорія Дебая-Гюккеля. Йонна сила розчину електроліту. Коефіцієнт активності електроліту та його залежність від йонної сили електроліту. *Слабкі електроліти.* Закон розведення Оствальда. Ідеальні та реальні розчини.

Тема 5. Електропровідність розчинів електролітів. Електродні потенціали.

Місток Кольрауша і методика вимірювання опору розчинів електролітів. Питома електрична провідність. Її залежність від концентрації розчину для сильних і слабких електролітів.

Механізм виникнення електродного потенціалу. Рівняння Нернста.

Тема 6. Класифікація гальванічних елементів. ЕРС гальванічних елементів. Потенціометрія. Потенціометричне титрування

Класифікація електродів: електроди першого та другого родів, газові, окисно-відновні, іонселективні (ІСЕ).

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

Тема 7. Хімічна кінетика та класифікація реакцій за кінетичною ознакою.

Хімічна кінетика та її значення для фармацевтичної науки і практики. Швидкість реакції та методи її визначення. Залежність швидкості реакції від різноманітних факторів. Молекулярність і порядок реакції. Рівняння кінетики реакції першого, другого та нульового порядку.

Тема 8. Каталіз, теорії каталізу. Основи ферментативного каталізу, використання каталізаторів. Вивчення швидкості реакції каталітичного розкладу H_2O_2 .

Каталіз. Роль вітчизняних учених у розвитку вчення про каталіз. Гомогенний каталіз, його механізм. Енергія активації каталітичних реакцій. Кислотно-основний каталіз.

Підрозділ 2. Колоїдна хімія.

Тема 9. Поверхневі явища та їх практичне значення. Сорбційні процеси та їх теоретичне обґрунтування. Адсорбція на межі розподілу фаз. Поверхнева активність. ПАВ. Адсорбція електролітів, іонообмінна адсорбція

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

Тема 10. Дисперсні системи, їх класифікація. Методи одержання колоїдних систем

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, агрегатним станом дисперсної фази та дисперсійного середовища, за відсутністю чи наявністю взаємодії дисперсної фази з дисперсійним середовищем.

Тема 11. Будова міцели та ПЕШ. Електричні властивості ліозолів. Молекулярно-кінетичні та оптичні властивості колоїдних систем.

Будова міцели. Механізм виникнення електричного заряду колоїдних частинок. Будова подвійного електричного шару.

Молекулярно-кінетичні властивості колоїдних систем. Броунівський рух (рівняння Ейнштейна), дифузія (рівняння Фіка), осмотичний тиск. В'язкість ліофобних золів. Ультрацентрифугування, застосування для дослідження колоїдних систем.

Тема 12. 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.

Тема 13. Окремі класи дисперсних систем : суспензії, аерозолі, порошки, емульсії, колоїдні поверхнево-активні речовини

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

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.

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). 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 ВМР, утворення та властивості розчинів ВМР. Властивості гелів.

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

Перелік рекомендованої літератури:

Основна:

1. Фізична та колоїдна хімія: базовий підручник для студентів вищих фармацевтичних навчальних закладів (фармацевтичних факультетів) IV рівня акредитації / В.І.Кабачний, Л.Д.Грицан, Т.О.Томаровская та ін.; за заг.ред. В.І.Кабачного: - 2-ге вид., перераб. та доп. - Харків: Нфау: Золоті сторінки, 2015. - 432 с.
2. Фізична та колоїдна хімія: підручник/Брускова Д.-М.Я., Кущевська Н.Ф., Малишев В.В. – К.: Університет «Україна», 2020. – 530 с
3. 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,- 200с.
4. 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 ПФАУ: Золоті сторінки. 2001.- 208с.

Додаткова література:

1. . В.Малишев, Н.Кущевська, Д.М. Брускова. Фізична та колоїдна хімія. – Видавництво «Університет Україна», 2020 – 530 с.
2. Physical and Colloid Chemistry. Problem book : manual for students of higher schools / V.I. Kabachnyu, L. K. Osipenko, L.D. Grytsan et al. – Kharkiv : NUPh, Golden Page, 2016. – 192 p.
3. Медична хімія : підручник / В.П. Музиченко, Д.Д. Луцевич, Л.П. Яворська ; за ред. Б.С. Зіменковського. — 3-є вид., випр. — К. : ВСВ «Медицина», 2018. — 496 с.
4. Physical and Colloid Chemistry. Problem book : manual for students of higher schools / V.I. Kabachnyu, L. K. Osipenko, L.D. Grytsan et al. – Kharkiv : NUPh, Golden Page, 2016. – 192 p.
5. Медична хімія : підручник / В.О. Калібабчук, І.С. Чекман, В.І. Галинська та ін. ; за ред. В.О. Калібабчук. – К. : ВСВ «Медицина», 2019. – 336 с.
6. Медична хімія : підручник / В.П. Музиченко, Д.Д. Луцевич, Л.П. Яворська ; за ред. Б.С. Зіменковського. – 3-є вид., випр. – К. : ВСВ «Медицина», 2018. – 496 с.
7. Миронович Л.М., Мардашко О.О. Медична хімія. - К.: Каравела, 2007. – 168 с.
8. Мороз А. С. Медична хімія : підручник для студ. вищих навч. мед. закл./ А. С. Мороз, Д. Д. Луцевич, Л. П. Яворська – Вид. 4 . – Вінниця : Нова книга, 2013. – 776 с.
9. Гомонай В. І. Медична хімія : підручник / В. І. Гомонай, С. С. Мільович – Вінниця : Нова книга, 2016. – 672 с.

10. Фізична та колоїдна хімія / С.О. Самойленко, Н.О. Отрошко, О.Ф. Аксьонова, О.В. Добровольська – Х.:Світ книг, 2018. – 340 с.
11. Колоїдна хімія:теорії і задачі:Навч. посібник. – Львів: «Магнолія 2006», 2019. –292 с.
12. Фізична хімія:теорія і задачі:Навч. посібник. 3-тє вид. перер. і допов. –Київ: Каравела, 2020. – 415 с.
13. Волошинець В.А. Фізична хімія:Навчальний посібник / В.А. Волошинець, О.В. Решетняк. – Львів: Вид.Львівської політехніки, 2016. – 172 с.
14. Мчедлов-Петросян М.О. Колоїдна хімія: Підручник. 2-ге вид., випр. і доп./ Мчедлов-Петросян М.О., Глазкова О.М., Лебідь В.І., Лебідь О.В., за ред. проф. М.О. Мчедлова-Петросяна. – Х:ХНУ ім. В. Каразіна, 2012. –500 с.
15. Кононський В.І. Фізична та колоїдна хімія. – К.:Каравела, 2017. – 310с.
16. Яцков М.В., Буденкова Н.М., Міхіна О.І. Фізична та колоїдна хімія. Рівне:НУВГПМ, 2016. – 164 с.
17. Волошинець В.А. Фізична та колоїдна хімія. Фізико-хімія дисперсних систем та полімерів: навч. посіб./В.А. Волошинець. – 3-тє вид. перероб. і допов. – Львів: Видавництво «Львівська політехніка», 2017. –200 с.

ОЦІНЮВАННЯ

Оцінка за дисципліну – це на 50% поточна успішність (середнє арифметичне всіх поточних оцінок студента) та на 50% - оцінка на іспиті.

Поточний контроль: усне опитування, тестування, оцінювання виконання практичних навичок, розв'язання ситуаційних завдань, проведення лабораторних досліджень і трактування та оцінка їх результатів, оцінювання активності на занятті.

Критерії поточного оцінювання на практичному занятті:

Відмінно «5»	Здобувач освіти вільно володіє матеріалом, приймає активну участь в обговоренні та вирішенні ситуаційної задачі, впевнено демонструє практичні навички під час інтерпритації лабораторних досліджень, висловлює свою думку з теми заняття.
Добре «4»	Здобувач освіти добре володіє матеріалом, приймає участь в обговоренні та вирішенні ситуаційної задачі, демонструє практичні навички під час та інтерпритації лабораторних досліджень з деякими помилками, висловлює свою думку з теми заняття.
Задовільно «3»	Здобувач освіти недостатньо володіє матеріалом, невпевнено приймає участь в обговоренні та вирішенні ситуаційної задачі з суттєвими помилками.
Незадовільно «2»	Здобувач освіти не володіє матеріалом, не приймає участь в обговоренні та вирішенні ситуаційної задачі, не демонструє практичні навички.

Здобувач вищої освіти допускається до іспиту за умови виконання вимог навчальної програми та в разі, якщо за поточну навчальну діяльність він отримав не менше 3,00 балів та склав тестовий контроль «допуск до іспиту» не менш як 90%

Оцінювання результатів навчання здобувачів під час підсумкового контролю – іспиту

Зміст оцінюваної діяльності	Кількість
-----------------------------	-----------

	балів
1. Відповідь на 2 (два) теоретичні питання з фізичної хімії	2
2. Відповідь на 2 (два) теоретичні питання з колоїдної хімії.	2
3. Розв'язання ситуаційної задачі	1

Критерії оцінювання результатів навчання під час підсумкового контролю – іспиту

Оцінка	Критерії оцінювання
Відмінно «5»	Здобувач освіти правильно, точно і повно відповів на поставлені запитання. Ґрунтовно і всебічно знає зміст теоретичних питань, вільно володіє професійною та науковою термінологією. Логічно мислить і буде відповідь, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичних завдань.
Добре «4»	Здобувач освіти достатньо повно відповів на поставлені запитання. Достатньо глибоко і всебічно знає зміст теоретичних питань, володіє професійною та науковою термінологією. Логічно мислить і буде відповідь, використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичних завдань. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускає несуттєві помилки, які усуваються самим здобувачем, коли на них вказує викладач.
Задовільно «3»	Здобувач освіти у неповному обсязі відповів на запитання, відповіді на додаткові та навідні запитання мають нечіткий, розпливчастий характер. Володіє основним обсягом теоретичних знань, неточно використовує професійну та наукову термінологію. Відчуває значні труднощі при побудові самостійної логічної відповіді
Незадовільно «2»	Здобувач освіти дав відповіді на основні, додаткові та навідні запитання. Не опанував основний обсяг теоретичних знань, виявив низький рівень володіння професійною та науковою термінологією. Відповіді на питання є фрагментарними, непослідовними, нелогічними, не може застосовувати теоретичні знання при аналізі практичних завдань.

Середній бал за дисципліну (традиційна оцінка) розраховується як середнє арифметичне поточної успішності та оцінки, отриманої на іспиті.

Подальші розрахунки виробляє інформаційно-обчислювальний центр університету.

САМОСТІЙНА РОБОТА ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Самостійна робота передбачає підготовку до кожного практичного заняття.

ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Політика щодо дедлайнів та перескладання:

Очікується, що здобувачі відвідуватимуть всі лекційні та практичні заняття. Якщо вони пропустили заняття, необхідно відпрацювати його (згідно графіку, розміщеному на інформаційному стенді кафедри та згідно дозволу деканату, якщо він потрібний).

Перескладання незадовільних оцінок здійснюється в останній місяць вивчення дисципліни за умов, що середній бал за поточну навчальну діяльність складає менше 3,00 (проводиться згідно графіку, розміщеному на інформаційному стенді кафедри).

Допуск до іспиту здійснюється на останньому занятті вивчення дисципліни. Студент допускається до іспиту за умови відвідування всіх занять і має середній бал за поточну навчальну діяльність не менше 3,00.

Політика щодо академічної доброчесності:

Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного контролю та диференційного заліку (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

Неприйнятними у навчальній діяльності для учасників освітнього процесу є:

- використання родинних або службових зв'язків для отримання позитивної або вищої оцінки під час здійснення будь-якої форми контролю результатів навчання або переваг у науковій роботі;
- використання під час контрольних заходів заборонених допоміжних матеріалів або технічних засобів (шпаргалок, конспектів, мікронавушників, телефонів, смартфонів, планшетів тощо);
- проходження процедур контролю результатів навчання підставними особами.

За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності:

- зниження результатів оцінювання контрольної роботи, іспиту, заліку тощо;
- повторне проходження оцінювання (контрольної роботи, іспиту, заліку тощо);
- призначення додаткових контрольних заходів (додаткові індивідуальні завдання, контрольні роботи, тести тощо);
- повторне проходження відповідного освітнього компоненту освітньої програми;
- проведення додаткової перевірки інших робіт авторства порушника.

Політика щодо відвідування та запізнь:

Відвідування лекцій та практичних занять є обов'язковим. При запізненні більше ніж на 15 хвилин заняття вважається пропущеним і потребує відпрацювання.

Мобільні пристрої:

Під час проведення практичних занять використання смартфона, планшета або іншого пристрою для зберігання та обробки інформації допускається лише з дозволу викладача.

Під час проведення будь-яких форм контролю використання мобільних пристроїв та аксесуарів до них суворо забороняється.

Поведінка в аудиторії:

Поведінка здобувачів та викладачів в аудиторіях має бути робочою та спокійною, суворо відповідати правилам, встановленим Положенням про академічну доброчесність та етику академічних взаємин в Одеському національному медичному університеті, у відповідності до Кодексу академічної етики та взаємин університетської спільноти Одеського національного медичного університету, Положенням про запобігання та виявлення академічного плагіату у науково-дослідній та освітній роботі здобувачів вищої освіти, науковців та викладачів Одеського національного медичного університету.