

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ О.О. БОГОМОЛЬЦЯ**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ  
до практичних занять**

Навчальна дисципліна	Фізико-хімічний аналіз у створення ліків
Галузь знань	22 «Охорона здоров'я»
Спеціальність	226 «Фармація, промислова фармація»
Спеціалізація	226.01 «Фармація»
Форма навчання	Денна
Кафедра	Аналітичної, фізичної та колоїдної хімії

**Затверджено** на засіданні кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії  
Протокол № 1 від 29 серпня 2024 р.

**Розглянуто та затверджено** на засіданні ЦМК зі спеціальності 226 «Фармація,  
промислова фармація»  
Протокол № 1 від 30 серпня 2024 р.

**Методична розробка складена:**

Зайцева Г.М., завідувачка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії.  
Лисенко Т.А., старша викладачка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії.  
Привалко Е.Г., доцентка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії, к.хім.н.,  
доцентка.

## ЗМІСТ

Тема заняття № 1 «Основні етапи створення лікарських засобів, механізми дії лікарських засобів та біологічно активних сполук».....	3
Тема заняття № 2 «Фізико-хімічні параметри лікарських засобів і лікоподібних речовин».....	6
Тема заняття № 3 «Методи прогнозування відповідності хімічних сполук критеріям до сполук-кандидатів».....	9
Тема заняття № 4 «ВЕРХ ліпофільності та зв'язування малих молекул з білками та фосфоліпідами».....	12
Тема заняття № 5 «Фізико-хімічні методи дослідження білок-лігандної взаємодії».....	15
Тема заняття № 6 «Підхід до дослідження проникності малих молекул при розробці лікарських засобів».....	17
Тема заняття № 7 «Спектроскопія ядерного магнітного резонансу у створенні та дослідженні лікарських засобів».....	20
Тема заняття № 8 «Мас-спектрометрія в пошуку та дослідженні лікарських засобів».....	23
Тема заняття № 9 «Методи спектроскопії в ближній інфрачервоній області в створенні ліків. Кристалографічні методи».....	26
Тема заняття № 10 «Аналіз твердого тіла методами термоаналізу та калориметрії».....	29

## Тема заняття № 1: «Основні етапи створення лікарських засобів, механізми дії лікарських засобів та біологічно активних сполук»

### Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері фармації.

### – загальні:

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 01).
2. Знання та розуміння предметної області; розуміння професійної діяльності (ЗК 02).
3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК 03).
4. Здатність працювати в команді (ЗК 06).
5. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності (ЗК 10).

### – фахові:

1. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі фармації / промислової фармації у широких або мультидисциплінарних контекстах (ФК 01).
2. Здатність збирати, інтерпретувати та застосовувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проєктів у сфері фармації (ФК 02).

**Мета:** ознайомити з процесом від пошуку активних сполук до їх перетворення у лікарські засоби, включаючи клінічні випробування та реєстрацію; сприяти розвитку навичок критичного мислення шляхом обговорення етичних та соціальних аспектів створення та застосування лікарських засобів.

**Обладнання:** практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит.

### План та організаційна структура заняття:

Назва етапу	Опис етапу	Рівні засвоєння	Час
<b>Підготовчий</b>	Організаційні питання (перевірка присутності студентів)	Ознайомлення	1 хв.
	Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності	Сприйняття	3 хв.
	Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи	Репродуктивний	10 хв.
<b>Основний</b>	Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття	Осмислення Розуміння	10 хв.

	Розв'язування розрахункових та ситуаційних задач	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	25 хв.
	Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента)	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	10 хв.
	Узагальнення знань	Закріплення	5 хв.
<b>Заключний</b>	Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач)	Відтворювання	15 хв.
	Загальна оцінка навчальної діяльності студента	Ознайомлення	10 хв.
	Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи	Ознайомлення	1 хв.

### **Рекомендована література:**

#### **Базова**

1. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків: Державне підприємство «Український науковий- фармакопейний центр якості лікарських засобів». Т. 1, 2015. 1128 с., Т. 2, 2014. 724 с., Т. 3, 2014. 732 с.

#### **Допоміжна**

1. Аналітична хімія. Підручник для вищих навчальних закладів / А.С. Алемасова, В.М. Зайцев, Л.Я. Єнальєва, Н.Д. Щепіна, С.М. Гождзінський / Під ред. В.М. Зайцева. – Донецьк: ДонНУ, 2009. – 415 с.

[https://www.researchgate.net/profile/Volodymyr-Zaitsev/publication/317318918\\_ANALITICNA\\_HIMIA\\_Analytical\\_Chemistry/links/5931dfeaaca272fc55084181/ANALITICNA-HIMIA-Analytical-Chemistry.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Volodymyr-Zaitsev/publication/317318918_ANALITICNA_HIMIA_Analytical_Chemistry/links/5931dfeaaca272fc55084181/ANALITICNA-HIMIA-Analytical-Chemistry.pdf) (дата звернення: 29.08.2024).

2. Physico-Chemical Methods in Drug Discovery and Development, Zoran Mandić Ed. 2012, Zagreb, IAPC – 501 p.

[https://books.google.com.ua/books/about/Physico\\_Chemical\\_Methods\\_in\\_Drug\\_Discovery.html?id=IH6JX2L4dCYC&redir\\_esc=y](https://books.google.com.ua/books/about/Physico_Chemical_Methods_in_Drug_Discovery.html?id=IH6JX2L4dCYC&redir_esc=y) (дата звернення: 29.08.2024).

#### **Інформаційні ресурси**

1. <https://likar.nmu.kiev.ua/md/course/view.php?id=1103>

2. <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/372/fiziko-ximichni-metodi-analizu> (дата звернення: 29.08.2024).

**Питання до самопідготовки студента до практичного заняття:**

1. Основні напрямки пошуку та створення нових синтетичних лікарських речовин.
2. Методи дослідження нових лікарських засобів.
3. Методи визначення біологічної активності молекул. Стратегії пошуку нових синтетичних молекул як потенційних лікарських засобів.
4. Основні механізми дії лікарських засобів та біологічно активних сполук.

## Тема заняття № 2: «Фізико-хімічні параметри лікарських засобів і лікоподібних речовин»

### Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері фармації.

– **загальні:**

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 01).
2. Знання та розуміння предметної області; розуміння професійної діяльності (ЗК 02).
3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК 03).
4. Здатність працювати в команді (ЗК 06).
5. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності (ЗК 10).

– **фахові:**

1. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі фармації / промислової фармації у широких або мультидисциплінарних контекстах (ФК 01).
2. Здатність збирати, інтерпретувати та застосовувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проектів у сфері фармації (ФК 02).

**Мета:** вивчення методів визначення фізико-хімічних параметрів та аналіз їх впливу на ефективність та безпеку лікарських засобів.

**Обладнання:** практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит.

### План та організаційна структура заняття:

Назва етапу	Опис етапу	Рівні засвоєння	Час
<b>Підготовчий</b>	Організаційні питання (перевірка присутності студентів)	Ознайомлення	1 хв.
	Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності	Сприйняття	3 хв.
	Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи	Репродуктивний	10 хв.
<b>Основний</b>	Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття	Осмислення Розуміння	10 хв.
	Розв'язування розрахункових та ситуаційних задач	Застосування на практиці	25 хв.

		Пошукова творча діяльність	
	Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента)	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	10 хв.
	Узагальнення знань	Закріплення	5 хв.
<b>Заключний</b>	Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач)	Відтворювання	15 хв.
	Загальна оцінка навчальної діяльності студента	Ознайомлення	10 хв.
	Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи	Ознайомлення	1 хв.

### Рекомендована література:

#### Базова

1. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків: Державне підприємство «Український науковий- фармакопейний центр якості лікарських засобів». Т. 1, 2015. 1128 с., Т. 2, 2014. 724 с., Т. 3, 2014. 732 с.

#### Допоміжна

1. Аналітична хімія. Підручник для вищих навчальних закладів / А.С. Алемасова, В.М. Зайцев, Л.Я. Єнальєва, Н.Д. Щепіна, С.М. Гождзінський / Під ред. В.М. Зайцева. – Донецьк: ДонНУ, 2009. – 415 с.

[https://www.researchgate.net/profile/Volodymyr-Zaitsev/publication/317318918\\_ANALITICNA\\_HIMIA\\_Analytical\\_Chemistry/links/5931dfeaaca272fc55084181/ANALITICNA-HIMIA-Analytical-Chemistry.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Volodymyr-Zaitsev/publication/317318918_ANALITICNA_HIMIA_Analytical_Chemistry/links/5931dfeaaca272fc55084181/ANALITICNA-HIMIA-Analytical-Chemistry.pdf) (дата звернення: 29.08.2024).

2. Physico-Chemical Methods in Drug Discovery and Development, Zoran Mandić Ed. 2012, Zagreb, IAPC – 501 p.

[https://books.google.com.ua/books/about/Physico\\_Chemical\\_Methods\\_in\\_Drug\\_Discovery.html?id=IH6JX2L4dCYC&redir\\_esc=y](https://books.google.com.ua/books/about/Physico_Chemical_Methods_in_Drug_Discovery.html?id=IH6JX2L4dCYC&redir_esc=y) (дата звернення: 29.08.2024).

#### Інформаційні ресурси

1. <https://likar.nmu.kiev.ua/md/course/view.php?id=1103>  
 2. <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/372/fiziko-ximichni-metodi-analizu> (дата звернення: 29.08.2024).

**Питання до самопідготовки студента до практичного заняття:**

1. Класифікація лікарських засобів: за хімічною будовою; за джерелами походження; за лікувальною дією.
2. Фізико-хімічні параметри в пошуку лікарських засобів.
3. Молекулярні дескриптори структури лікарських засобів та біологічно активних сполук.



### Тема заняття № 3: «Фізико-хімічні параметри лікарських засобів і лікоподібних речовин»

#### Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері фармації.

#### – загальні:

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 01).
2. Знання та розуміння предметної області; розуміння професійної діяльності (ЗК 02).
3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК 03).
4. Здатність працювати в команді (ЗК 06).
5. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності (ЗК 10).

#### – фахові:

1. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі фармації / промислової фармації у широких або мультидисциплінарних контекстах (ФК 01).
2. Здатність збирати, інтерпретувати та застосовувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проектів у сфері фармації (ФК 02).

#### Мета:

- Ознайомити із основними фізико-хімічними параметрами лікарських засобів та лікоподібних речовин.
- Розвиток навичок аналізу та оцінки фізико-хімічних властивостей різних лікарських препаратів і лікоподібних речовин у лабораторних умовах.
- Застосування знань для розуміння впливу фізико-хімічних параметрів на біодоступність, ефективність і стабільність лікарських засобів.
- Розвиток аналітичного мислення при оцінці результатів експериментів і їхньому застосуванні для розробки нових лікарських засобів або вдосконалення існуючих.

**Обладнання:** практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит.

#### План та організаційна структура заняття:

Назва етапу	Опис етапу	Рівні засвоєння	Час
<b>Підготовчий</b>	Організаційні питання (перевірка присутності студентів)	Ознайомлення	1 хв.
	Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності	Сприйняття	3 хв.
	Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або	Репродуктивний	10 хв.

	індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи		
<b>Основний</b>	Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття	Осмислення Розуміння	10 хв.
	Розв'язування розрахункових та ситуаційних задач	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	25 хв.
	Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента)	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	10 хв.
	Узагальнення знань	Закріплення	5 хв.
<b>Заключний</b>	Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач)	Відтворювання	15 хв.
	Загальна оцінка навчальної діяльності студента	Ознайомлення	10 хв.
	Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи	Ознайомлення	1 хв.

### Рекомендована література:

#### Базова

1. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків: Державне підприємство «Український науковий- фармакопейний центр якості лікарських засобів». Т. 1, 2015. 1128 с., Т. 2, 2014. 724 с., Т. 3, 2014. 732 с.

#### Допоміжна

1. Аналітична хімія. Підручник для вищих навчальних закладів / А.С. Алемасова, В.М. Зайцев, Л.Я. Єнальєва, Н.Д. Щепіна, С.М. Гождзінський / Під ред. В.М. Зайцева. – Донецьк: ДонНУ, 2009. – 415 с.

[https://www.researchgate.net/profile/Volodymyr-Zaitsev/publication/317318918\\_ANALITICNA\\_HIMIA\\_Analytical\\_Chemistry/links/5931dfeaaca272fc55084181/ANALITICNA-HIMIA-Analytical-Chemistry.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Volodymyr-Zaitsev/publication/317318918_ANALITICNA_HIMIA_Analytical_Chemistry/links/5931dfeaaca272fc55084181/ANALITICNA-HIMIA-Analytical-Chemistry.pdf) (дата звернення: 29.08.2024).

2. Physico-Chemical Methods in Drug Discovery and Development, Zoran Mandić Ed. 2012, Zagreb, IAPC – 501 p.

[https://books.google.com.ua/books/about/Physico\\_Chemical\\_Methods\\_in\\_Drug\\_Discovery.html?id=IH6JX2L4dCYC&redir\\_esc=y](https://books.google.com.ua/books/about/Physico_Chemical_Methods_in_Drug_Discovery.html?id=IH6JX2L4dCYC&redir_esc=y) (дата звернення: 29.08.2024).

### **Інформаційні ресурси**

1. <https://likar.nmu.kiev.ua/md/course/view.php?id=1103>
2. <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/372/fiziko-ximichni-metodi-analizu> (дата звернення: 29.08.2024).

### **Питання до самопідготовки студента до практичного заняття:**

1. Що таке фізико-хімічні параметри лікарських засобів, і чому вони важливі для їх розробки та застосування?
2. Як фізико-хімічні властивості лікарської речовини впливають на її біодоступність?
3. Які методи використовуються для визначення розчинності лікарських речовин?
4. Як температура плавлення лікарських речовин може впливати на їх виробництво та зберігання?
5. Які методи використовують для визначення в'язкості лікоподібних речовин, і як цей параметр впливає на їхнє застосування?

## Тема заняття № 4: ВЕРХ ліпофільності та зв'язування малих молекул з білками та фосфоліпідами

### Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері фармації.

#### – загальні:

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 01).
2. Знання та розуміння предметної області; розуміння професійної діяльності (ЗК 02).
3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК 03).
4. Здатність працювати в команді (ЗК 06).
5. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності (ЗК 10).

#### – фахові:

1. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі фармації / промислової фармації у широких або мультидисциплінарних контекстах (ФК 01).
2. Здатність збирати, інтерпретувати та застосовувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проектів у сфері фармації (ФК 02).

### Мета:

- Ознайомлення із принципами та методикою використання вискоєфективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) для визначення ліпофільності малих молекул.
- Практичне застосування техніки ВЕРХ для вимірювання коефіцієнтів розподілу ( $\log P$ ) і оцінки ліпофільності.
- Формування навичок інтерпретації результатів хроматографічного аналізу для розробки та оптимізації лікарських препаратів.

**Обладнання:** практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит.

### План та організаційна структура заняття:

Назва етапу	Опис етапу	Рівні засвоєння	Час
<b>Підготовчий</b>	Організаційні питання (перевірка присутності студентів)	Ознайомлення	1 хв.
	Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності	Сприйняття	3 хв.
	Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи	Репродуктивний	10 хв.

<b>Основний</b>	Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття	Осмислення Розуміння	10 хв.
	Розв'язування розрахункових та ситуаційних задач	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	25 хв.
	Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента)	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	10 хв.
	Узагальнення знань	Закріплення	5 хв.
<b>Заключний</b>	Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач)	Відтворювання	15 хв.
	Загальна оцінка навчальної діяльності студента	Ознайомлення	10 хв.
	Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи	Ознайомлення	1 хв.

### **Рекомендована література:**

#### **Базова**

1. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків: Державне підприємство «Український науковий- фармакопейний центр якості лікарських засобів». Т. 1, 2015. 1128 с., Т. 2, 2014. 724 с., Т. 3, 2014. 732 с.

#### **Допоміжна**

1. Аналітична хімія. Підручник для вищих навчальних закладів / А.С. Алемасова, В.М. Зайцев, Л.Я. Єнальєва, Н.Д. Щепіна, С.М. Гождзінський / Під ред. В.М. Зайцева. – Донецьк: ДонНУ, 2009. – 415 с.

[https://www.researchgate.net/profile/Volodymyr-Zaitsev/publication/317318918\\_ANALITICNA\\_HIMIA\\_Analytical\\_Chemistry/links/5931dfeaaca272fc55084181/ANALITICNA-HIMIA-Analytical-Chemistry.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Volodymyr-Zaitsev/publication/317318918_ANALITICNA_HIMIA_Analytical_Chemistry/links/5931dfeaaca272fc55084181/ANALITICNA-HIMIA-Analytical-Chemistry.pdf) (дата звернення: 29.08.2024).

2. Physico-Chemical Methods in Drug Discovery and Development, Zoran Mandić Ed. 2012, Zagreb, IAPC – 501 p.

[https://books.google.com.ua/books/about/Physico\\_Chemical\\_Methods\\_in\\_Drug\\_Discovery.html?id=IH6JX2L4dCYC&redir\\_esc=y](https://books.google.com.ua/books/about/Physico_Chemical_Methods_in_Drug_Discovery.html?id=IH6JX2L4dCYC&redir_esc=y) (дата звернення: 29.08.2024).

#### **Інформаційні ресурси**

1. <https://likar.nmu.kiev.ua/md/course/view.php?id=1103>

2. <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/372/fiziko-ximichni-metodi-analizu> (дата звернення: 29.08.2024).

**Питання до самопідготовки студента до практичного заняття:**

1. Що таке ВЕРХ (високоефективна рідинна хроматографія), і як вона застосовується для визначення ліпофільності молекул?
2. Як ліпофільність молекул впливає на їх здатність проникати через біологічні мембрани?
3. Які методи, окрім ВЕРХ, використовують для вивчення взаємодії малих молекул з білками та фосфоліпідами?
4. Як можна використовувати результати аналізу взаємодії малих молекул з білками та фосфоліпідами для розробки нових лікарських засобів?

## Тема заняття № 5: «Фізико-хімічні методи дослідження білок-лігандної взаємодії»

### Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері фармації.

#### – загальні:

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 01).
2. Знання та розуміння предметної області; розуміння професійної діяльності (ЗК 02).
3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК 03).
4. Здатність працювати в команді (ЗК 06).
5. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності (ЗК 10).

#### – фахові:

1. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі фармації / промислової фармації у широких або мультидисциплінарних контекстах (ФК 01).
2. Здатність збирати, інтерпретувати та застосовувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проєктів у сфері фармації (ФК 02).

**Мета:** зрозуміти та засвоїти основні методи характеристики білок-лігандної взаємодії: ізотермальну титраційну калориметрію (ІТК) та поверхневий плазмонний резонанс (ППР).

**Обладнання:** практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит.

### План та організаційна структура заняття:

Назва етапу	Опис етапу	Рівні засвоєння	Час
<b>Підготовчий</b>	Організаційні питання (перевірка присутності студентів)	Ознайомлення	1 хв.
	Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності	Сприйняття	3 хв.
	Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи	Репродуктивний	10 хв.
<b>Основний</b>	Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття	Осмислення Розуміння	10 хв.
	Розв'язування розрахункових та ситуаційних задач	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	25 хв.

	Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента)	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	10 хв.
	Узагальнення знань	Закріплення	5 хв.
<b>Заключний</b>	Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач)	Відтворювання	15 хв.
	Загальна оцінка навчальної діяльності студента	Ознайомлення	10 хв.
	Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи	Ознайомлення	1 хв.

### **Рекомендована література:**

#### **Базова**

1. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків: Державне підприємство «Український науковий- фармакопейний центр якості лікарських засобів». Т. 1, 2015. 1128 с., Т. 2, 2014. 724 с., Т. 3, 2014. 732 с.

#### **Допоміжна**

1. Аналітична хімія. Підручник для вищих навчальних закладів / А.С. Алемасова, В.М. Зайцев, Л.Я. Єнальєва, Н.Д. Щепіна, С.М. Гождзінський / Під ред. В.М. Зайцева. – Донецьк: ДонНУ, 2009. – 415 с.

[https://www.researchgate.net/profile/Volodymyr-Zaitsev/publication/317318918\\_ANALITICNA\\_HIMIA\\_Analytical\\_Chemistry/links/5931dfeaaca272fc55084181/ANALITICNA-HIMIA-Analytical-Chemistry.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Volodymyr-Zaitsev/publication/317318918_ANALITICNA_HIMIA_Analytical_Chemistry/links/5931dfeaaca272fc55084181/ANALITICNA-HIMIA-Analytical-Chemistry.pdf) (дата звернення: 29.08.2024).

2. Physico-Chemical Methods in Drug Discovery and Development, Zoran Mandić Ed. 2012, Zagreb, IAPC – 501 p.

[https://books.google.com.ua/books/about/Physico\\_Chemical\\_Methods\\_in\\_Drug\\_Discovery.html?id=IH6JX2L4dCYC&redir\\_esc=y](https://books.google.com.ua/books/about/Physico_Chemical_Methods_in_Drug_Discovery.html?id=IH6JX2L4dCYC&redir_esc=y) (дата звернення: 29.08.2024).

#### **Інформаційні ресурси**

1. <https://likar.nmu.kiev.ua/md/course/view.php?id=1103>

2. <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/372/fiziko-ximichni-metodi-analizu> (дата звернення: 29.08.2024).

### **Питання до самопідготовки студента до практичного заняття:**

1. Протеїн-лігандна взаємодія, значення в пошуку ліків.
2. Механізми білок-лігандної взаємодії.
3. Ізотермальна титраційна калориметрія: основи методу, приклади використання.
4. Поверхневий плазмонний резонанс: основи методу, приклади використання.



## Тема заняття № 6: «Підхід до дослідження проникності малих молекул при розробці лікарських засобів»

### Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** здатність розв’язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері фармації.

#### – загальні:

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 01).
2. Знання та розуміння предметної області; розуміння професійної діяльності (ЗК 02).
3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК 03).
4. Здатність працювати в команді (ЗК 06).
5. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності (ЗК 10).

#### – фахові:

1. Здатність інтегрувати знання та розв’язувати складні задачі фармації / промислової фармації у широких або мультидисциплінарних контекстах (ФК 01).
2. Здатність збирати, інтерпретувати та застосовувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проектів у сфері фармації (ФК 02).

**Мета:** ознайомляться з теоретичними основами методів оцінки проникності; зрозуміти підходи до вивчення проникності малих молекул при створенні лікарських засобів.

**Обладнання:** практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит.

### План та організаційна структура заняття:

Назва етапу	Опис етапу	Рівні засвоєння	Час
<b>Підготовчий</b>	Організаційні питання (перевірка присутності студентів)	Ознайомлення	1 хв.
	Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності	Сприйняття	3 хв.
	Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи	Репродуктивний	10 хв.
<b>Основний</b>	Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття	Осмислення Розуміння	10 хв.
	Розв’язування розрахункових та ситуаційних задач	Застосування на практиці	25 хв.

		Пошукова творча діяльність	
	Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента)	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	10 хв.
	Узагальнення знань	Закріплення	5 хв.
<b>Заключний</b>	Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач)	Відтворювання	15 хв.
	Загальна оцінка навчальної діяльності студента	Ознайомлення	10 хв.
	Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи	Ознайомлення	1 хв.

### Рекомендована література:

#### Базова

1. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків: Державне підприємство «Український науковий- фармакопейний центр якості лікарських засобів». Т. 1, 2015. 1128 с., Т. 2, 2014. 724 с., Т. 3, 2014. 732 с.

#### Допоміжна

1. Аналітична хімія. Підручник для вищих навчальних закладів / А.С. Алемасова, В.М. Зайцев, Л.Я. Єнальєва, Н.Д. Щепіна, С.М. Гождзінський / Під ред. В.М. Зайцева. – Донецьк: ДонНУ, 2009. – 415 с.

[https://www.researchgate.net/profile/Volodymyr-Zaitsev/publication/317318918\\_ANALITICNA\\_HIMIA\\_Analytical\\_Chemistry/links/5931dfeaaca272fc55084181/ANALITICNA-HIMIA-Analytical-Chemistry.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Volodymyr-Zaitsev/publication/317318918_ANALITICNA_HIMIA_Analytical_Chemistry/links/5931dfeaaca272fc55084181/ANALITICNA-HIMIA-Analytical-Chemistry.pdf) (дата звернення: 29.08.2024).

2. Physico-Chemical Methods in Drug Discovery and Development, Zoran Mandić Ed. 2012, Zagreb, IAPC – 501 p.

[https://books.google.com.ua/books/about/Physico\\_Chemical\\_Methods\\_in\\_Drug\\_Discovery.html?id=IH6JX2L4dCYC&redir\\_esc=y](https://books.google.com.ua/books/about/Physico_Chemical_Methods_in_Drug_Discovery.html?id=IH6JX2L4dCYC&redir_esc=y) (дата звернення: 29.08.2024).

#### Інформаційні ресурси

1. <https://likar.nmu.kiev.ua/md/course/view.php?id=1103>

2. <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/372/fiziko-ximichni-metodi-analizu> (дата звернення: 29.08.2024).

**Питання до самопідготовки студента до практичного заняття:**

1. Що таке проникність малих молекул, і чому вона є важливою при розробці лікарських засобів?
2. Які методи використовуються для дослідження проникності лікарських засобів через біологічні мембрани?
3. Який вплив має молекулярна маса та структура речовини на її здатність проникати через біомембрани?
4. Що таке модель клітин Caco-2, і як її використовують для дослідження проникності лікарських засобів?
5. Які є сучасні підходи до прогнозування проникності малих молекул на етапах розробки нових ліків?

## Тема заняття № 7: «Спектроскопія ядерного магнітного резонансу у створенні та дослідженні лікарських засобів»

### Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері фармації.

#### – загальні:

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 01).
2. Знання та розуміння предметної області; розуміння професійної діяльності (ЗК 02).
3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК 03).
4. Здатність працювати в команді (ЗК 06).
5. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності (ЗК 10).

#### – фахові:

1. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі фармації / промислової фармації у широких або мультидисциплінарних контекстах (ФК 01).
2. Здатність збирати, інтерпретувати та застосовувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проектів у сфері фармації (ФК 02).

**Мета:** засвоїти основи принципи та ознайомитися із застосуванням спектроскопії ядерного магнітного резонансу (ЯМР) у пошуку та дослідженні нових лікарських засобів.

**Обладнання:** практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит.

### План та організаційна структура заняття:

Назва етапу	Опис етапу	Рівні засвоєння	Час
<b>Підготовчий</b>	Організаційні питання (перевірка присутності студентів)	Ознайомлення	1 хв.
	Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності	Сприйняття	3 хв.
	Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи	Репродуктивний	10 хв.
<b>Основний</b>	Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття	Осмислення Розуміння	10 хв.
	Розв'язування розрахункових та ситуаційних задач	Застосування на практиці	25 хв.

		Пошукова творча діяльність	
	Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента)	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	10 хв.
	Узагальнення знань	Закріплення	5 хв.
<b>Заключний</b>	Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач)	Відтворювання	15 хв.
	Загальна оцінка навчальної діяльності студента	Ознайомлення	10 хв.
	Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи	Ознайомлення	1 хв.

### Рекомендована література:

#### Базова

1. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків: Державне підприємство «Український науковий- фармакопейний центр якості лікарських засобів». Т. 1, 2015. 1128 с., Т. 2, 2014. 724 с., Т. 3, 2014. 732 с.

#### Допоміжна

1. Аналітична хімія. Підручник для вищих навчальних закладів / А.С. Алемасова, В.М. Зайцев, Л.Я. Єнальєва, Н.Д. Щепіна, С.М. Гождзінський / Під ред. В.М. Зайцева. – Донецьк: ДонНУ, 2009. – 415 с.

[https://www.researchgate.net/profile/Volodymyr-Zaitsev/publication/317318918\\_ANALITICNA\\_HIMIA\\_Analytical\\_Chemistry/links/5931dfeaaca272fc55084181/ANALITICNA-HIMIA-Analytical-Chemistry.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Volodymyr-Zaitsev/publication/317318918_ANALITICNA_HIMIA_Analytical_Chemistry/links/5931dfeaaca272fc55084181/ANALITICNA-HIMIA-Analytical-Chemistry.pdf) (дата звернення: 29.08.2024).

2. Physico-Chemical Methods in Drug Discovery and Development, Zoran Mandić Ed. 2012, Zagreb, IAPC – 501 p.

[https://books.google.com.ua/books/about/Physico\\_Chemical\\_Methods\\_in\\_Drug\\_Discovery.html?id=IH6JX2L4dCYC&redir\\_esc=y](https://books.google.com.ua/books/about/Physico_Chemical_Methods_in_Drug_Discovery.html?id=IH6JX2L4dCYC&redir_esc=y) (дата звернення: 29.08.2024).

#### Інформаційні ресурси

1. <https://likar.nmu.kiev.ua/md/course/view.php?id=1103>

2. <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/372/fiziko-ximichni-metodi-analizu> (дата звернення: 29.08.2024).

**Питання до самопідготовки студента до практичного заняття:**

1. Що таке ядерний магнітний резонанс (ЯМР) і на яких фізичних принципах базується цей метод?
2. Які ізотопи найчастіше використовуються в ЯМР-спектроскопії для аналізу органічних та лікарських сполук?
3. Як ЯМР-спектроскопія допомагає у визначенні хімічної структури молекул лікарських засобів?
4. Як ЯМР-спектроскопія використовується для контролю якості та чистоти лікарських засобів?

## Тема заняття № 8: «Мас-спектрометрія в пошуку та дослідженні лікарських засобів»

### Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** здатність розв’язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері фармації.

#### – загальні:

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 01).
2. Знання та розуміння предметної області; розуміння професійної діяльності (ЗК 02).
3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК 03).
4. Здатність працювати в команді (ЗК 06).
5. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності (ЗК 10).

#### – фахові:

1. Здатність інтегрувати знання та розв’язувати складні задачі фармації / промислової фармації у широких або мультидисциплінарних контекстах (ФК 01).
2. Здатність збирати, інтерпретувати та застосовувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проектів у сфері фармації (ФК 02).

**Мета:** засвоїти теоретичні аспекти та ознайомитися із застосуванням мас-спектрометрії у пошуку нових лікарських засобів та дослідженні вже існуючих препаратів.

**Обладнання:** практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит.

### План та організаційна структура заняття:

Назва етапу	Опис етапу	Рівні засвоєння	Час
<b>Підготовчий</b>	Організаційні питання (перевірка присутності студентів)	Ознайомлення	1 хв.
	Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності	Сприйняття	3 хв.
	Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи	Репродуктивний	10 хв.
<b>Основний</b>	Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття	Осмислення Розуміння	10 хв.
	Розв’язування розрахункових та ситуаційних задач	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	25 хв.

	Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента)	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	10 хв.
	Узагальнення знань	Закріплення	5 хв.
<b>Заключний</b>	Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач)	Відтворювання	15 хв.
	Загальна оцінка навчальної діяльності студента	Ознайомлення	10 хв.
	Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи	Ознайомлення	1 хв.

### **Рекомендована література:**

#### **Базова**

1. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків: Державне підприємство «Український науковий- фармакопейний центр якості лікарських засобів». Т. 1, 2015. 1128 с., Т. 2, 2014. 724 с., Т. 3, 2014. 732 с.

#### **Допоміжна**

1. Аналітична хімія. Підручник для вищих навчальних закладів / А.С. Алемасова, В.М. Зайцев, Л.Я. Єнальєва, Н.Д. Щепіна, С.М. Гождзінський / Під ред. В.М. Зайцева. – Донецьк: ДонНУ, 2009. – 415 с.

[https://www.researchgate.net/profile/Volodymyr-Zaitsev/publication/317318918\\_ANALITICNA\\_HIMIA\\_Analytical\\_Chemistry/links/5931dfeaaca272fc55084181/ANALITICNA-HIMIA-Analytical-Chemistry.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Volodymyr-Zaitsev/publication/317318918_ANALITICNA_HIMIA_Analytical_Chemistry/links/5931dfeaaca272fc55084181/ANALITICNA-HIMIA-Analytical-Chemistry.pdf) (дата звернення: 29.08.2024).

2. Physico-Chemical Methods in Drug Discovery and Development, Zoran Mandić Ed. 2012, Zagreb, IAPC – 501 p.

[https://books.google.com.ua/books/about/Physico\\_Chemical\\_Methods\\_in\\_Drug\\_Discovery.html?id=IH6JX2L4dCYC&redir\\_esc=y](https://books.google.com.ua/books/about/Physico_Chemical_Methods_in_Drug_Discovery.html?id=IH6JX2L4dCYC&redir_esc=y) (дата звернення: 29.08.2024).

#### **Інформаційні ресурси**

1. <https://likar.nmu.kiev.ua/md/course/view.php?id=1103>

2. <https://www.pharmacypedia.com.ua/article/372/fiziko-ximichni-metodi-analizu> (дата звернення: 29.08.2024).

### **Питання до самопідготовки студента до практичного заняття:**

1. Що таке мас-спектрометрія (МС) і які основні етапи цього методу?
2. Які переваги має мас-спектрометрія у порівнянні з іншими аналітичними методами при дослідженні лікарських засобів?



3. Як мас-спектрометрія допомагає у визначенні структури та складу лікарських сполук?
4. Які є методи пробопідготовки для зразків, що аналізуються в мас-спектрометрії?
5. Як мас-спектрометрія застосовується для виявлення домішок у лікарських засобах та контролю якості?
6. Які обмеження та виклики пов'язані з використанням мас-спектрометрії в дослідженнях лікарських засобів?

## Тема заняття № 9: «Методи спектроскопії в ближній інфрачервоній області в створенні ліків. Кристалографічні методи»

### Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері фармації.

#### – загальні:

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 01).
2. Знання та розуміння предметної області; розуміння професійної діяльності (ЗК 02).
3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК 03).
4. Здатність працювати в команді (ЗК 06).
5. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності (ЗК 10).

#### – фахові:

1. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі фармації / промислової фармації у широких або мультидисциплінарних контекстах (ФК 01).
2. Здатність збирати, інтерпретувати та застосовувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проєктів у сфері фармації (ФК 02).

**Мета:** оволодіти методами спектроскопії в ближній інфрачервоній області та кристалографії, які застосовуються у створенні ліків; навчитися аналізувати і інтерпретувати дані для дослідження структурних і хімічних властивостей лікарських засобів.

**Обладнання:** практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит.

### План та організаційна структура заняття:

Назва етапу	Опис етапу	Рівні засвоєння	Час
<b>Підготовчий</b>	Організаційні питання (перевірка присутності студентів)	Ознайомлення	1 хв.
	Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності	Сприйняття	3 хв.
	Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи	Репродуктивний	10 хв.
<b>Основний</b>	Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття	Осмислення Розуміння	10 хв.
	Розв'язування розрахункових та ситуаційних задач	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	25 хв.

	Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента)	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	10 хв.
	Узагальнення знань	Закріплення	5 хв.
<b>Заключний</b>	Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач)	Відтворювання	15 хв.
	Загальна оцінка навчальної діяльності студента	Ознайомлення	10 хв.
	Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи	Ознайомлення	1 хв.

### **Рекомендована література:**

#### **Базова**

1. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків: Державне підприємство «Український науковий- фармакопейний центр якості лікарських засобів». Т. 1, 2015. 1128 с., Т. 2, 2014. 724 с., Т. 3, 2014. 732 с.

#### **Допоміжна**

1. Аналітична хімія. Підручник для вищих навчальних закладів / А.С. Алемасова, В.М. Зайцев, Л.Я. Єнальєва, Н.Д. Щепіна, С.М. Гождзінський / Під ред. В.М. Зайцева. – Донецьк: ДонНУ, 2009. – 415 с.

[https://www.researchgate.net/profile/Volodymyr-Zaitsev/publication/317318918\\_ANALITICNA\\_HIMIA\\_Analytical\\_Chemistry/links/5931dfeaaca272fc55084181/ANALITICNA-HIMIA-Analytical-Chemistry.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Volodymyr-Zaitsev/publication/317318918_ANALITICNA_HIMIA_Analytical_Chemistry/links/5931dfeaaca272fc55084181/ANALITICNA-HIMIA-Analytical-Chemistry.pdf) (дата звернення: 29.08.2024).

2. Physico-Chemical Methods in Drug Discovery and Development, Zoran Mandić Ed. 2012, Zagreb, IAPC – 501 p.

[https://books.google.com.ua/books/about/Physico\\_Chemical\\_Methods\\_in\\_Drug\\_Discovery.html?id=IH6JX2L4dCYC&redir\\_esc=y](https://books.google.com.ua/books/about/Physico_Chemical_Methods_in_Drug_Discovery.html?id=IH6JX2L4dCYC&redir_esc=y) (дата звернення: 29.08.2024).

#### **Інформаційні ресурси**

1. <https://likar.nmu.kiev.ua/md/course/view.php?id=1103>

2. <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/372/fiziko-ximichni-metodi-analizu> (дата звернення: 29.08.2024).

### **Питання до самопідготовки студента до практичного заняття:**

1. Що таке спектроскопія в ближній інфрачервоній області (NIR), і які основні принципи цього методу?

2. Які основні переваги використання NIR-спектроскопії в розробці лікарських засобів?
3. Як NIR-спектроскопія може використовуватися для контролю якості та виявлення домішок у лікарських засобах?
4. Які є обмеження методу NIR-спектроскопії, і як їх можна подолати в дослідженнях лікарських засобів?
5. Що таке рентгенівська кристалографія, і як вона використовується для визначення структури лікарських сполук?
6. Які основні етапи кристалографічного аналізу, і як вони можуть бути застосовані для розробки нових лікарських засобів?

## Тема заняття № 10: «Аналіз твердого тіла методами термоаналізу та калориметрії»

### Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** здатність розв’язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері фармації.

#### – загальні:

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 01).
2. Знання та розуміння предметної області; розуміння професійної діяльності (ЗК 02).
3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК 03).
4. Здатність працювати в команді (ЗК 06).
5. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності (ЗК 10).

#### – фахові:

1. Здатність інтегрувати знання та розв’язувати складні задачі фармації / промислової фармації у широких або мультидисциплінарних контекстах (ФК 01).
2. Здатність збирати, інтерпретувати та застосовувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проектів у сфері фармації (ФК 02).

**Мета:** оволодіти методами термічного аналізу та калориметричними методами аналізу твердих форм лікарських засобів; навчитися аналізувати та інтерпретувати отримані дані для дослідження фізичних і хімічних властивостей твердих форм препаратів.

**Обладнання:** практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит.

### План та організаційна структура заняття:

Назва етапу	Опис етапу	Рівні засвоєння	Час
<b>Підготовчий</b>	Організаційні питання (перевірка присутності студентів)	Ознайомлення	1 хв.
	Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності	Сприйняття	3 хв.
	Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи	Репродуктивний	10 хв.
<b>Основний</b>	Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття	Осмислення Розуміння	10 хв.
	Розв’язування розрахункових та ситуаційних задач	Застосування на практиці	25 хв.

		Пошукова творча діяльність	
	Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента)	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	10 хв.
	Узагальнення знань	Закріплення	5 хв.
<b>Заключний</b>	Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач)	Відтворювання	15 хв.
	Загальна оцінка навчальної діяльності студента	Ознайомлення	10 хв.
	Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи	Ознайомлення	1 хв.

### Рекомендована література:

#### Базова

1. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків: Державне підприємство «Український науковий- фармакопейний центр якості лікарських засобів». Т. 1, 2015. 1128 с., Т. 2, 2014. 724 с., Т. 3, 2014. 732 с.

#### Допоміжна

1. Аналітична хімія. Підручник для вищих навчальних закладів / А.С. Алемасова, В.М. Зайцев, Л.Я. Єнальєва, Н.Д. Щепіна, С.М. Гождзінський / Під ред. В.М. Зайцева. – Донецьк: ДонНУ, 2009. – 415 с.

[https://www.researchgate.net/profile/Volodymyr-Zaitsev/publication/317318918\\_ANALITICNA\\_HIMIA\\_Analytical\\_Chemistry/links/5931dfeaaca272fc55084181/ANALITICNA-HIMIA-Analytical-Chemistry.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Volodymyr-Zaitsev/publication/317318918_ANALITICNA_HIMIA_Analytical_Chemistry/links/5931dfeaaca272fc55084181/ANALITICNA-HIMIA-Analytical-Chemistry.pdf) (дата звернення: 29.08.2024).

2. Physico-Chemical Methods in Drug Discovery and Development, Zoran Mandić Ed. 2012, Zagreb, IAPC – 501 p.

[https://books.google.com.ua/books/about/Physico\\_Chemical\\_Methods\\_in\\_Drug\\_Discovery.html?id=IH6JX2L4dCYC&redir\\_esc=y](https://books.google.com.ua/books/about/Physico_Chemical_Methods_in_Drug_Discovery.html?id=IH6JX2L4dCYC&redir_esc=y) (дата звернення: 29.08.2024).

#### Інформаційні ресурси

1. <https://likar.nmu.kiev.ua/md/course/view.php?id=1103>

2. <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/372/fiziko-ximichni-metodi-analizu> (дата звернення: 29.08.2024).

**Питання до самопідготовки студента до практичного заняття:**

1. Що таке термоаналіз, і які основні методи використовуються для аналізу твердих тіл?
2. Що таке диференціальна скануюча калориметрія (DSC), і які параметри речовини вона дозволяє визначати?
3. Як застосовується термогравіметричний аналіз (TGA) для оцінки змін маси твердих тіл при нагріванні?
4. Які фізичні та хімічні процеси можна дослідити за допомогою методів термоаналізу?
5. Які переваги має метод DSC при дослідженні фазових переходів у твердих тілах?