



МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Факультет з підготовки іноземних громадян  
Кафедра медичної хімії

**ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ФАКТОРИ ДІЇ ЛІКІВ**

(назва освітньої компоненти)

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
освітньої компоненти**

|                    |  |
|--------------------|--|
| підготовки         | <b>другий (магістерський) рівень</b><br>(назва рівня вищої освіти)             |
| галузі знань       | <b>22 Охорона здоров'я</b><br>(шифр і назва галузі знань)                      |
| спеціальності      | <b>226 Фармація, промислова фармація</b><br>(код і найменування спеціальності) |
| освітньої програми | <b>Клінічна фармація</b><br>(найменування освітньої програми)                  |
| спеціалізації (й)  | <br>(найменування спеціалізації, за наявності)                                 |

**2023 рік**  
рік створення

Робоча програма освітньої компоненти «Фізико-хімічні фактори дії ліків» спеціальності 226 Фармація, промислова фармація освітньої програми Клінічна фармація для здобувачів вищої освіти 5 курсу денної форми здобуття освіти.

Розробники:

ПЕРЕХОДА Ліна, завідувачка кафедри медичної хімії, доктор фармацевтичних наук, професор  
ПОДОЛЬСЬКИЙ Ілля, професор ЗВО кафедри медичної хімії, доктор фармацевтичних наук,  
професор  
СИЧ Ірина, доцент ЗВО кафедри медичної хімії хімії, кандидат фармацевтичних наук, доцент  
(вказати Прізвище, ім'я авторів, посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри медичної хімії  
Протокол від "23" серпня 2023 року № 1


Зав. кафедри

  
\_\_\_\_\_  
(підпис)

проф. Ліна ПЕРЕХОДА  
(ім'я, прізвище)

Робоча програма схвалена на засіданні профільної методичної комісії хімічних дисциплін  
Протокол від "05" вересня 2023 року № 1

Голова профільної комісії

  
\_\_\_\_\_  
(підпис)

проф. Вікторія ГЕОРГІЯНЦ  
(ім'я, прізвище)

## 1. Опис освітньої компоненти

**Мова навчання:** українська.

**Статус освітньої компоненти:** вибіркова.

**Передумови вивчення освітньої компоненти:** Фізико-хімічні фактори дії ліків – комплексна наука, що вивчає всі фактори та аспекти взаємодії молекул лікарських речовин з організмом людини, а саме яким чином структурні та фізико-хімічні властивості біологічно активних молекул впливають на їх фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність.

Вивчення даної компоненти інтегрує та розширює знання, отримані здобувачами вищої освіти в процесі засвоєння таких освітніх компонент як анатомія людини та основи гістології, нормальна фізіологія, біологічна хімія, фармакологія, фармакотерапія з фармакокінетику, фармацевтична хімія.

**Предметом** вивчення освітньої компоненти «Фізико-хімічні фактори дії ліків» є: хімічна будова молекул лікарських речовин, їх фізичні та хімічні властивості; зв'язок між властивостями молекул та інтегральною дією на організм.

**Інформаційний обсяг освітньої компоненти.** На вивчення освітньої компоненти відводиться **90** годин – **3,0** кредити ЄКТС.

## 2. Мета та завдання освітньої компоненти

**Мета** викладання освітньої компоненти полягає у формуванні у здобувачів вищої освіти комплексного уявлення про процеси, що відбуваються з молекулами лікарських речовин в організмі людини за різних шляхах введення, та вплив структурних та фізико-хімічних властивостей цих молекул на їх абсорбцію, розподіл, реалізацію механізму дії, біотрансформацію та екскрецію.

Основними **завданнями** освітньої компоненти:

- систематизація та інтеграція знань здобувачів вищої щодо визначальної ролі структурних та фізико-хімічних властивостей молекул лікарських речовин відносно їх фармакодинаміки, фармакокінетики та токсичності.

- формування у здобувачів вищої освіти знань і умінь, що дозволяють прогнозувати на основі структурних та фізико-хімічних властивостей молекул речовин особливості їх фармакокінетики, фармакодинаміки та профіль токсичності;

- формування у здобувачів вищої освіти сучасних уявлень щодо основних підходів до диверсифікації структур біологічно активних молекул з метою покращення їх фармакодинамічних, фармакокінетичних та токсикологічних характеристик.

## 3. Компетентності та заплановані результати навчання

Освітня компонента «Фізико-хімічні фактори дії ліків» забезпечує набуття здобувачами освіти **компетентностей**:

– загальні: ЗК 2, ЗК 6:

**ЗК 2.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях, приймати обґрунтовані рішення.

**ЗК 6.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

– фахові: ФК 2, ФК 4, ФК 6:

**ФК 2.** Здатність здійснювати консультивання щодо рецептурних та безрецептурних лікарських засобів й інших товарів аптечного асортименту; фармацевтичну опіку під час вибору та реалізації безрецептурного лікарського засобу шляхом оцінки співвідношення ризик/користь, сумісності, показань та протипоказань керуючись даними про стан здоров'я конкретного хворого із врахуванням біофармацевтичних, фармакокінетичних, фармакодинамічних та фізико-хімічних особливостей лікарського засобу та інших товарів аптечного асортименту.

**ФК 4.** Здатність забезпечувати раціональне застосування рецептурних та безрецептурних лікарських засобів згідно з фізико-хімічними, фармакологічними характеристиками, біохімічними, патофізіологічними особливостями конкретного захворювання та фармакотерапевтичними схемами його лікування.

**ФК 6.** Здатність визначати лікарські засоби, ксенобіотики, токсини та їх метаболіти у біологічних рідинах та тканинах організму, проводити хіміко-токсикологічні дослідження з метою діагностики гострих отруєнь, наркотичного та алкогольного сп'янінь.

Інтегративні кінцеві програмні результати навчання (ПРН), формуванню яких сприяє освітня компонента:

**ПРН 2.** Застосовувати знання з загальних та фахових дисциплін у професійній 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 14.** Визначати переваги та недоліки лікарських засобів різних фармакологічних груп з урахуванням їхніх хімічних, фізико-хімічних, біофармацевтичних, фармакокінетичних та фармакодинамічних особливостей. Рекомендувати споживачам безрецептурні лікарські засоби та інші товари аптечного асортименту з наданням консультативної допомоги та фармацевтичної опіки.

**ПРН 16.** Визначати вплив факторів, що впливають на процеси всмоктування, розподілу, депонування, метаболізму та виведення лікарського засобу і обумовлені станом, особливостями організму людини та фізико-хімічними властивостями лікарських засобів.

**ПРН 18.** Обирати біологічні об'єкти аналізу, здійснювати визначення ксенобіотиків та їх метаболітів у біологічних середовищах та давати оцінку отриманим результатам з урахуванням їх розподілу в організмі.

У результаті вивчення освітньої компоненти здобувач освіти повинен

*знати:*

- класифікацію структурних, фізико-хімічних та біохімічних властивостей лікарських засобів;
- вплив структурних властивостей на фармакодинаміку, фармако-кінетику та токсичність молекул лікарських засобів;
- основні концепції прогностичних «правил»;
- основні фармакокінетичні характеристики лікарських засобів;
- основні шляхи метаболізму лікарських засобів;
- вплив структурних, фізико-хімічних та біохімічних властивостей лікарських засобів на їх фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність;
- оптимальні умови дії проліків;

*вміти:*

- визначати в експерименті та за допомогою розрахункових методів структурні, фізичні та фізико-хімічні властивості лікарських засобів;
- аналізувати та враховувати у професійній діяльності вплив структурних, фізичних та фізико-хімічних властивостей на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність лікарських засобів;
- надавати кваліфіковану фармацевтичну опіку пацієнтам з урахуванням фізичних, фізико-хімічних та хімічних властивостей лікарських засобів;
- визначати можливу взаємодію лікарських препаратів при їх сумісному застосуванні та надавати рекомендації щодо її унеможливлення;
- надавати інформацію пацієнтові щодо можливого небажаного впливу на дію лікарського засобу продуктів харчування.

*володіти:*

- теоретичними знаннями та практичними навичками, необхідними в діяльності магістра фармації в області раціонального застосування лікарських засобів із врахуванням їх біофармацевтичних, фармакокінетичних, фармакодинамічних та фізико-хімічних особливостей;
- методами визначення фізичних, фізико-хімічних та хімічних властивостей лікарських сполук.

#### 4. Структура освітньої компоненти

| Назви змістових модулів і тем  | Обсяг у годинах |              |     |    |     |      |
|--|-----------------|--------------|-----|----|-----|------|
|  | усього          | у тому числі |     |    |     |      |
|  |                 | л            | сем | пз | лаб | с.р. |
| <b>МОДУЛЬ 1.</b> Вплив структурних, фізико-хімічних та біохімічних властивостей лікарських засобів на їх фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність |                 |              |     |    |     |      |
| <b>Змістовий модуль 1.</b> Вплив структурних та фізико-хімічних властивостей лікарських засобів на їх фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність    |                 |              |     |    |     |      |
| <b>Тема 1.</b> Предмет і завдання освітньої компоненти. Класифікація структурних, фізико-хімічних та біохімічних властивостей лікарських засобів.        | 7               | 1            | –   | 2  | –   | 4    |

|  |             |          |   |           |   |           |
|--|-------------|----------|---|-----------|---|-----------|
| <b>Тема 2.</b> Вплив структурних властивостей на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність молекул лікарських засобів. Основні концепції прогностичних «правил». | <b>9</b>    | 1        | – | 2         | – | 6         |
| <b>Тема 3.</b> Вплив ліпофільності на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність лікарських засобів.  | <b>9</b>    | 1        | – | 2         | – | 6         |
| <b>Тема 4.</b> Вплив розчинності на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність лікарських засобів.  | <b>8</b>    | 1        | – | 1         | – | 6         |
| <b>Тема 5.</b> Вплив рКа на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність лікарських засобів.  | <b>8</b>    | 1        |   | 1         |   | 6         |
| <b>Тема 6.</b> Вплив хіральності на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність лікарських засобів.<br><i>Контроль змістового модуля 1.</i>                        | <b>11</b>   | 1        | – | 4         | – | 6         |
| <b>Разом за змістовим модулем 1</b>  | <b>52</b>   | <b>6</b> | – | <b>12</b> | – | <b>34</b> |
| <b>Змістовий модуль 2.</b> Інтегральні фармакокінетичні та біохімічні фактори дії ліків. Проліки   |             |          |   |           |   |           |
| <b>Тема 7.</b> Зв'язування з білками плазми крові як фактор дії ліків.   | <b>8,5</b>  | 0,5      | – | 2         | – | 6         |
| <b>Тема 8.</b> Проникність крізь гістогематичні бар'єри як фактор дії ліків.   | <b>8,5</b>  | 0,5      | – | 2         | – | 6         |
| <b>Тема 9.</b> Метаболічна стабільність як фактор дії ліків.   | <b>10,5</b> | 0,5      | – | 4         | – | 6         |
| <b>Тема 10.</b> Загальні принципи створення та застосування проліків.<br><i>Контроль змістового модуля 2.</i>  | <b>10,5</b> | 0,5      |   | 4         |   | 6         |
| <b>Разом за змістовим модулем 2</b>  | <b>36</b>   | <b>2</b> | – | <b>12</b> | – | <b>24</b> |
| <b>Семестровий залік з модуля 1</b>  | –           | –        | – | –         | – | –         |
| <i>Усього годин</i>  | <b>90</b>   | <b>8</b> | – | <b>24</b> | – | <b>58</b> |

## 5. Зміст програми освітньої компоненти

### МОДУЛЬ 1. Вплив структурних, фізико-хімічних та біохімічних властивостей лікарських засобів на їх фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність

#### *Змістовий модуль 1. Вплив структурних та фізико-хімічних властивостей лікарських засобів на їх фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність*

**Тема 1.** Предмет і завдання освітньої компоненти. Класифікація структурних, фізико-хімічних та біохімічних властивостей лікарських засобів.

Предмет і завдання освітньої компоненти. Визначальна роль структурних, фізико-хімічних та біохімічних властивостей лікарських засобів щодо їх фармакодинаміки, фармакокінетики та токсичності. Класифікація структурних, фізико-хімічних та біохімічних властивостей молекул лікарських засобів. Вплив шляху введення лікарських засобів на процеси їх абсорбції, розподілу, реалізації механізму дії, біотрансформації та екскреції.

**Тема 2.** Вплив структурних властивостей на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність молекул лікарських засобів. Основні концепції прогностичних «правил».

Структурні властивості молекул лікарських засобів як фактор впливу на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність. Фізико-хімічні властивості молекул лікарських засобів як фактор впливу на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність. Основні концепції прогностичних «правил», їх можливості, обмеження та виключення. Правило п'яти Ліпінські. Правило Вебера. Шлях введення лікарських речовин як фактор впливу на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність.

**Тема 3.** Вплив ліпофільності на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність лікарських засобів.

Характеристика ліпофільності як властивості, похідної від хімічної структури речовини. Ефекти ліпофільності. Модифікація ліпофільності для забезпечення біологічної активності. Модифікація ліпофільності для покращення фармакокінетики. Модифікація ліпофільності для покращення профілю токсичності.

**Тема 4.** Вплив розчинності на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність лікарських засобів.

Характеристика розчинності як властивості, похідної від хімічної структури речовини. Залежність розчинності від кристалічної форми та умов розчинення. Швидкість розчинення. Структурні властивості, що впливають на розчинність. Вплив розчинності на абсорбцію та біодоступність лікарських речовин. Роль розчинності при створенні парентеральних лікарських форм. Максимальна доза, що здатна абсорбуватись. Біофармацевтична класифікаційна система. Зв'язок між розчинністю та проникністю. Стратегії модифікації структури для покращення розчинності. Солеутворення як ефективних підхід до покращення розчинності.

**Тема 5.** Вплив рКа на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність лікарських засобів.

Характеристика рКа як властивості, похідної від хімічної структури речовини. рКа молекул лікарських засобів як фактор впливу на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність. Стратегії модифікації структури для впливу на рКа.

**Тема 6.** Вплив хіральності на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність лікарських засобів.

Характеристика хіральності як властивості, похідної від хімічної структури речовини. Хіральність молекул лікарських засобів як фактор впливу на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність.

*Контроль змістового модуля 1.*

*Змістовий модуль 2. Інтегральні фармакокінетичні та біохімічні фактори дії ліків. Проліки*

**Тема 7.** Зв'язування з білками плазми крові як фактор дії ліків.

Характеристика транспортних систем плазми крові. Вплив зв'язування з білками плазми крові на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність лікарських засобів. Вплив структурних та фізико-хімічних властивостей молекул лікарських речовин на зв'язування з білками плазми крові.

**Тема 8.** Проникність крізь гістогематичні бар'єри як фактор дії ліків.

Характеристика гістогематичних бар'єрів. Гематоенцефалічний бар'єр. Вплив проникності крізь гістогематичні бар'єри на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність лікарських засобів. Вплив структурних та фізико-хімічних властивостей молекул лікарських речовин на проникність крізь гістогематичні бар'єри.

**Тема 9.** Метаболічна стабільність як фактор дії ліків.

Характеристика процесів метаболізму лікарських засобів в організмі людини. Плазматична стабільність. Вплив метаболічної стабільності на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність лікарських засобів. Вплив структурних та фізико-хімічних властивостей молекул лікарських речовин на метаболічну стабільність.

**Тема 10.** Загальні принципи створення та застосування проліків.

Проліки як ефективний інструмент впливу на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність лікарських засобів.

*Контроль змістового модуля 2.*

**Семестровий контроль модуля 1 (залік).**

## 6. Теми лекцій

| № з/п               | Назва теми  | Обсяг у годинах |
|---------------------|---|-----------------|
| 1                   | Предмет і завдання медичної хімії. Класифікація структурних, фізико-хімічних та біохімічних властивостей лікарських засобів.                            | 1               |
| 2                   | Вплив структурних властивостей на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність молекул лікарських засобів. Основні концепції прогностичних «правил». | 1               |
| 3                   | Вплив ліпофільності на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність лікарських засобів.  | 1               |
| 4                   | Вплив розчинності на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність лікарських засобів.  | 1               |
| 5                   | Вплив рКа на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність лікарських засобів.  | 1               |
| 6                   | Вплив хіральності на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність лікарських засобів.  | 1               |
| 7                   | Зв'язування з білками плазми крові як фактор дії ліків.   | 0,5             |
| 8                   | Проникність крізь гістогематичні бар'єри як фактор дії ліків.   | 0,5             |
| 9                   | Метаболічна стабільність як фактор дії ліків.   | 0,5             |
| 10                  | Загальні принципи створення та застосування проліків.   | 0,5             |
| <b>Усього годин</b> |   | <b>8</b>        |



**7. Теми семінарських занять**

Не передбачені робочим навчальним планом.

**8. Теми практичних занять**

| № з/п               | Назва теми  | Обсяг у годинах |
|---------------------|---|-----------------|
| 1                   | Предмет і завдання медичної хімії. Класифікація структурних, фізико-хімічних та біохімічних властивостей лікарських засобів.  | 2               |
| 2                   | Вплив структурних властивостей на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність молекул лікарських засобів. Основні концепції прогностичних «правил».                       | 2               |
| 3                   | Вплив ліпофільності на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність лікарських засобів.  | 2               |
| 4                   | Вплив розчинності на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність лікарських засобів.  | 1               |
| 5                   | Вплив рКа на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність лікарських засобів.  | 1               |
| 6                   | Вплив хіральності на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність лікарських засобів.<br><i>Контроль змістового модуля 1</i>   | 4               |
| 7                   | Зв'язування з білками плазми крові як фактор дії ліків.   | 2               |
| 8                   | Проникність крізь гістогематичні бар'єри як фактор дії ліків.   | 2               |
| 9                   | Метаболічна стабільність як фактор дії ліків.   | 4               |
| 10                  | Загальні принципи створення та застосування проліків.<br><i>Контроль змістового модуля 2</i>  | 4               |
| 11                  | <b>Семестровий залік з модуля 1 «Вплив структурних, фізико-хімічних та біохімічних властивостей лікарських засобів на їх фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність»</b> | –               |
| <b>Усього годин</b> |   | <b>24</b>       |

**9. Теми лабораторних занять**

Не передбачені робочим навчальним планом.

**10. Самостійна робота**

| № з/п | Назва теми  | Обсяг у годинах |
|-------|---|-----------------|
| 1     | Предмет і завдання. Класифікація структурних, фізико-хімічних та біохімічних властивостей лікарських засобів.   | 4               |
| 2     | Вплив структурних властивостей на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність молекул лікарських засобів. Основні концепції прогностичних «правил». | 6               |
| 3     | Вплив ліпофільності на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність лікарських засобів.  | 6               |
| 4     | Вплив розчинності на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність лікарських засобів.  | 6               |
| 5     | Вплив рКа на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність лікарських засобів.  | 6               |
| 6     | Вплив хіральності на фармакодинаміку, фармакокінетику та токсичність лікарських засобів. Підготовка до контролю змістового модуля 1                     | 6               |
| 7     | Зв'язування з білками плазми крові як фактор дії ліків.   | 6               |

|                     |   |           |
|---------------------|---|-----------|
| 8                   | Проникність крізь гістогематичні бар'єри як фактор дії ліків.                                       | 6         |
| 9                   | Метаболічна стабільність як фактор дії ліків.   | 6         |
| 10                  | Загальні принципи створення та застосування проліків.<br>Підготовка до контролю змістового модуля 2 | 6         |
| <b>Усього годин</b> |   | <b>58</b> |

### Завдання для самостійної роботи

1. Ознайомитися з предметом і завданнями медичної хімії.
2. Ознайомитися з сутністю «правила Уорінга», його можливостями та обмеженнями.
3. Ознайомитися з сутністю правила «золотого трикутника», його можливостями та обмеженнями.
4. Опрацювати можливі підходи до модифікації ліпофільності для покращення профілю токсичності.
5. Опрацювати залежність розчинності від кристалічної форми та умов розчинення.
6. Опрацювати вплив ліпофільності на розчинність.
7. Опрацювати вплив кристалічних міжмолекулярних сил на розчинність.
8. Вивчити вплив здатності до іонізації на розчинність.
9. Ознайомитися з поняттями кінетична та термодинамічна розчинність.
10. Вивчити вплив хіральності на розчинність.
11. Ознайомитися з впливом фізіології на розчинність та абсорбцію.

### 11. Критерії та порядок оцінювання результатів навчання

Оцінка успішності здобувача вищої освіти з освітньої компоненти є рейтинговою, виставляється за 100-бальною шкалою, чотирибальною («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») диференційованою шкалою (для семестрових диференційованих заліків та екзаменів) та недиференційована («зараховано», «не зараховано») двобальна шкала (для семестрових заліків) та рейтингова шкала ECTS.

Оцінювання (в балах) відображені у календарно-тематичних планах лабораторних занять.

| Критерії оцінювання  | Кількість балів  |
|--|--|
| <p><b>Теоретична підготовка.</b><br/>Здобувач вищої освіти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>показав</i> всебічні та глибокі знання теоретичного матеріалу, що викладений у підручнику, текстах лекцій та додатковій літературі: принципи та положення, що регламентують якість лікарських засобів, джерела та способи добування лікарських речовин, фізико-хімічні властивості лікарських речовин; методи встановлення будови та ідентифікація лікарських засобів неорганічної та органічної структури синтетичного та природного походження; випробування на чистоту лікарських засобів; методи кількісного визначення лікарських засобів (гравіметричний метод, титриметричні методи та інструментальні методи аналізу); основні шляхи метаболізму лікарських засобів; зв'язок між структурою та фармакологічною дією лікарських засобів, хімічна взаємодія лікарських засобів між собою в процесі їх виготовлення та застосування, у т.ч. з продуктами харчування; правила зберігання лікарських речовин з різними фізико-хімічними властивостями; їх застосування в медицині; володіння нормативно-технічною документацією, яка регламентує якість лікарських засобів;</li> <li>- <i>відповів</i> повно, обґрунтовано, логічно на основні та додаткові питання з дисципліни;</li> <li>- <i>дав</i> правильну відповідь на 100% тестових завдань для підготовки до ліцензійного іспиту Крок-2;</li> <li>- <i>бездоганно виконав</i> письмове завдання;</li> <li>- <i>опанував</i> матеріалом, який виноситься на самостійне вивчення.</li> </ul> <p><b>Практична підготовка.</b><br/>Здобувач вищої освіти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>правильно здійснив</i> підбір відповідного обладнання, хімічного посуду та реактивів;</li> <li>- <i>без помилок здійснив</i> (в залежності від теми заняття) ідентифікацію лікарських засобів неорганічної та органічної структури, випробування на чистоту лікарських засобів, визначення фізико-хімічних властивостей лікарських речовин, <i>оволодів</i> методами</li> </ul> | <p><b>Відмінно</b><br/>90-100%<br/>від max за<br/>заняття /<br/>ЗМ</p> |



|  |   |
|--|---|
| <p>кількісного визначення лікарських засобів (гравіметричний метод, титриметричні методи та інструментальні методи аналізу), з дотриманням правил техніки безпеки;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>навів</i> відповідні рівняння реакцій; правильно <i>вказав</i> спостереження або <i>зробив</i> необхідні розрахунки;</li> <li>- <i>вірно розрахував</i> титр та кількісний вміст діючої речовини в субстанції, зробив <i>вірні</i> висновки згідно з вимогами ДФУ;</li> <li>- <i>надав</i> викладачеві для перевірки бездоганно оформлений лабораторний журнал;</li> <li>- <i>набув</i> навичок з розв'язання ситуаційних завдань, винесених на самостійну роботу.</li> </ul>   |   |
| <p><b>Теоретична підготовка.</b><br/>Здобувач вищої освіти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>показав</i> повні знання теоретичного матеріалу, що викладений у підручнику: принципи та положення, що регламентують якість лікарських засобів, джерела та способи добування лікарських речовин, фізико-хімічні властивості лікарських речовин; методи встановлення будови та ідентифікації лікарських засобів неорганічної та органічної структури синтетичного або природного походження; випробування на чистоту лікарських засобів; методи кількісного визначення лікарських засобів (гравіметричний метод, титриметричні методи та інструментальні методи аналізу); основні шляхи метаболізму лікарських засобів; зв'язок між структурою та фармакологічною дією лікарських засобів, хімічна взаємодія лікарських засобів між собою в процесі їх виготовлення та застосування, у т.ч. з продуктами харчування; правила зберігання лікарських речовин з різними фізико-хімічними властивостями; їх застосування в медицині; володіння нормативно-технічною документацією, яка регламентує якість лікарських засобів;</li> <li>- <i>допустив</i> незначні помилки, неточності, які виправлені після зауважень викладача при відповіді на основні та додаткові питання з дисципліни;</li> <li>- <i>дав</i> правильну відповідь на 100% тестових завдань для підготовки до ліцензійного іспиту Крок-2;</li> <li>- <i>виконав</i> письмове завдання більш, ніж на половину;</li> <li>- <i>опанував</i> матеріалом, який виноситься на самостійне вивчення не в повному обсязі.</li> </ul> <p><b>Практична підготовка.</b><br/>Здобувач вищої освіти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>припустився</i> незначних помилок при підборі відповідного обладнання, хімічного посуду та реактивів;</li> <li>- <i>здійснив</i> (в залежності від теми заняття) ідентифікацію лікарських засобів неорганічної та органічної структури; випробування на чистоту лікарських засобів; визначення фізико-хімічних властивостей лікарських речовин; оволодів методами кількісного визначення лікарських засобів (гравіметричний метод, титриметричні методи та інструментальні методи аналізу) з дотриманням правил техніки безпеки, але припустився несуттєвих помилок;</li> <li>- <i>навів</i> відповідні рівняння реакцій; <i>вказав</i> спостереження;</li> <li>- <i>розрахував</i> титр, кількісний вміст діючої речовини в субстанції та зробив висновки згідно вимогам ДФУ, але зробив це з незначними неточностями;</li> <li>- <i>надав</i> викладачеві для перевірки оформлений лабораторний журнал;</li> <li>- <i>набув</i> навичок з розв'язання ситуаційних завдань, винесених на самостійну роботу після бесіди з викладачем.</li> </ul> | <p><b>Добре</b><br/>74-89%<br/>від max за<br/>заняття /<br/>ЗМ</p>      |
| <p><b>Теоретична підготовка.</b><br/>Здобувач вищої освіти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>показав</i> знання теоретичного матеріалу за темою в обсязі, який вважається необхідним та достатнім для виконання практичної частини заняття: джерела та способи добування лікарських речовин, фізико-хімічні властивості лікарських речовин; методи встановлення будови та ідентифікація лікарських засобів неорганічної та органічної структури; випробування на чистоту лікарських засобів; методи кількісного визначення лікарських засобів; основні шляхи метаболізму лікарських засобів; правила зберігання лікарських речовин з різними фізико-хімічними властивостями; їх застосування в медицині. Слабкі знання з нормативної документації по контролю якості лікарських засобів, труднощі з питань аналізу лікарських засобів інструментальними методами, зв'язку між структурою та фармакологічною дією лікарських засобів, хімічної взаємодії лікарських засобів в процесі їх виготовлення та застосування.</li> <li>- тестові завдання для підготовки до ліцензійного іспиту Крок-2 <i>складено</i> на 90%.</li> <li>- <i>дав</i> відповіді на теоретичні питання викладача з помилками;</li> <li>- <i>виконав</i> письмове завдання, але припустився помилок при розрахунках та формулюванні висновку</li> <li>- <i>опанував</i> матеріалом, який виноситься на самостійне вивчення не в повному обсязі.</li> </ul>   | <p><b>Задовільно</b><br/>60-73%<br/>від max за<br/>заняття /<br/>ЗМ</p> |

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Практична підготовка.</b><br/>Здобувач вищої освіти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>допустив</i> суттєві помилки при підборі відповідного обладнання, хімічного посуду та реактивів;</li> <li>- <i>припустився</i> суттєвих помилок при проведенні (в залежності від теми заняття) ідентифікації лікарських засобів неорганічної та органічної структури; випробуваннях на чистоту лікарських засобів; визначенні фізико-хімічні властивостей лікарських речовин; методів кількісного визначення лікарських засобів (гравіметричний метод, титриметричні методи та інструментальні методи аналізу)</li> <li>- <i>не розрахував</i> титр та кількісний вміст діючої речовини в субстанції або розрахував з вагомими недоліками;</li> <li>- <i>надав</i> викладачеві для перевірки не до кінця оформлений лабораторний журнал.</li> </ul>   |  |
| <p><b>Теоретична підготовка.</b><br/>Здобувач вищої освіти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>не ознайомився</i> з теоретичним матеріалом, що викладений у підручнику, текстах лекції та додаткової літератури.</li> <li>- у відповідях <i>допущені</i> грубі, принципові помилки; знання не систематичні, уривчасті;</li> <li>- тестові завдання для підготовки до ліцензійного іспиту Крок-2 <i>складено</i> менше ніж на 90%;</li> <li>- <i>не відповів</i> на теоретичні питання викладача;</li> <li>- <i>не виконав</i> письмове завдання;</li> <li>- <i>не опанував</i> матеріалом, який виноситься на самостійне вивчення.</li> </ul> <p><b>Практична підготовка.</b><br/>Здобувач вищої освіти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>не виконав</i> практичне завдання або допустив грубі помилки;</li> <li>- <i>не розрахував</i> титр та кількісний вміст діючої речовини в субстанції;</li> <li>- <i>не надав</i> викладачеві для перевірки оформлений лабораторний журнал.</li> </ul> | <p><b>Незадовільно</b><br/>0-59% від балів за заняття / ЗМ</p> |

**Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти**

| Поточне тестування та самостійна робота |                     |                        |                     |                   |                         | Семестровий контроль модуля |
|---|---------------------|------------------------|---------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Змістовий модуль 1                      |                     |                        | Змістовий модуль 2  |                   |                         |                             |
| Т1-2<br>min-<br>max                     | Т3-5<br>min-<br>max | Т6, КЗМ<br>min-<br>max | Т7-8<br>min-<br>max | Т9<br>min-<br>max | Т10, КЗМ<br>min-<br>max |                             |
| <b>9-15</b>                             | <b>9-15</b>         | <b>12-20</b>           | <b>9-15</b>         | <b>9-15</b>       | <b>12-20</b>            | <b>60-100</b>               |

**Шкала оцінювання**

| Сума балів за 100-бальною шкалою | Оцінка ECTS | Оцінка за диференційованою чотирибальною шкалою | Оцінка за недиференційованою двобальною шкалою |
|----------------------------------|-------------|---|--|
| 90-100                           | A           | відмінно  | зараховано                                     |
| 82-89                            | B           | добре   |  |
| 74-81                            | C           | задовільно                                      |  |
| 64-73                            | D           | задовільно                                      |  |
| 60-63                            | E           | задовільно                                      | не зараховано                                  |
| 35-59                            | FX          | незадовільно                                    |  |
| 1-34                             | F           | незадовільно                                    |  |

**12. Форми поточного та семестрового контролю успішності навчання**

При оцінюванні знань здобувачів вищої освіти надається перевага стандартизованим методам контролю: тестуванню, структурованим письмовим роботам, структурованому контролю практичних навичок в умовах, що наближаються до реальних.

Оцінка за модуль визначається як сума оцінок поточної навчальної діяльності, аудиторного контролю самостійної роботи та контролю знань змістових модулів і виражається за 100 бальною шкалою.

Форми *поточного* контролю:

теоретичних знань – письмова контрольна робота, складання тестових завдань, усне опитування; практичних навичок і вмінь – виконання практичного завдання, індивідуально і в групах, вирішення ситуаційних (розрахункових) задач.

*Умови допуску до семестрового контролю:* відсутність невідпрацьованих пропусків лабораторних занять, виконання всіх вимог, які передбачені робочою програмою освітньої компоненти; поточний рейтинг більше 60 балів.

*Форма семестрового контролю:* семестровий залік за 100-бальною, недиференційованою двобальною шкалою та за шкалою ECTS.

### 13. Методичне забезпечення

1. Навчальна програма освітньої компоненти;
2. Робоча програма освітньої компоненти та зміни до неї;
3. Силабус освітньої компоненти;
4. Календарно-тематичні плани лекцій та практичних (семінарських, лабораторних) занять;
5. Конспекти та (або) мультимедійні презентації лекцій (слайди);
6. Критерії та порядок оцінювання результатів навчання;
7. Перелік теоретичних питань для самостійної роботи;
8. Перелік теоретичних питань до контролю змістових модулів;
9. Зразки білетів для контролю змістових модулів.

### 14. Рекомендована література

#### Основна

1. Медична хімія : навч. посіб. для студентів вищ. навч. закл. / І. С. Гриценко та ін. ; за заг. ред. І. С. Гриценка. – Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2017. – 552 с.
2. Фізико-хімічні та фармацевтичні фактори біодоступності ліків: Посібник для здобувачів вищої освіти V курсу медико-фармацевтичного факультету (спеціальність – «Клінічна фармація») / Перехода Л. О., Березнякова Н. Л., Сулейман М. М. та ін. ; за заг. ред. проф. Л. О. Переходи. – Х. : НФаУ, 2018. – 42 с.
3. Мороз, А. С. Медична хімія / А. С. Мороз, Д. Д. Луцевич, Л. А. Яворська. – Вінниця : НОВА КНИГА, 2008. – Вип. 2. – 776 с.
4. Фармацевтична хімія : підруч. для студентів вищ. фармацев. навч. закл. і фармацев. ф-тів вищих мед. навч. навч. закл. III-IV рівнів акредитації / за заг. ред. проф. П. О. Безуглого. – 3-тє вид., випр., доопрац. – Вінниця : Нова Книга, 2017. – 456 с.
5. Gareth, T. Medicinal chemistry. An introduction (2<sup>nd</sup> edition) / T. Gareth. – London : Wiley-Interscience, 2008. – 656 p.
6. Lipinski, C. A. Lead- and drug-like compounds: the rule-of-five revolution / C. A. Lipinski // Drug discovery today: technologies. – 2004. – Vol. 1 (4). – P. 337-341. doi:10.1016/j.ddtec.2004.11.007
7. Фармацевтичний аналіз : Підручник / П. О. Безуглий, В. А. Георгіянц, Р. Б. Лесик та ін. ; за заг. ред. В. А. Георгіянц. – Харків : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 568 с.

#### Допоміжна

1. Experimental and computational approaches to estimate solubility and permeability in drug discovery and development settings / C. A. Lipinski [et al.] // Advanced Drug Delivery Reviews. – 2012. – Vol. 64. – P. 4-17. doi:10.1016/j.addr.2012.09.019.
2. Patrick, Graham. An Introduction to Medicinal Chemistry. 6th ed., Oxford University Press, 2017. – 877 p.
3. Practice of Medicinal Chemistry (3rd Edition) Editor: Wermuth, C G. Elsevier, London, 2008. – 982 p.
4. H.P. Rang, M.M.Dale, J.M.Ritter, R.J.Flower. Pharmacology. Elsevier, 2015. – 776 p.

---

## 15. Інформаційні ресурси, у т.ч. в мережі Інтернет

1. Сайт кафедри медичної хімії: <https://medchem.nuph.edu.ua/>
2. Сайт Центру дистанційних технологій НФаУ: [pharmel.kharkiv.edu](http://pharmel.kharkiv.edu)
3. Сайт наукової бібліотеки НФаУ: <http://lib.nuph.edu.ua>
4. Електронний архів Національного фармацевтичного університету <http://dspace.nuph.edu.ua>