

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

Навчально-науковий  
Інститут високих технологій  
Кафедра супрамолекулярної хімії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Заступник директора  
з науково-педагогічної роботи  
Галина ГРАБЧУК  
« 29 » березня 2021 року  
Четверга 29

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ХІМІЯ ПРИРОДНИХ СПОЛУК**  
для студентів

галузь знань 09 «Біологія»  
спеціальність 091 «Біологія»  
освітній рівень Бакалавр  
освітня програма «Біологія (високі технології)»  
вибірковий блок Молекулярна біотехнологія  
вид дисципліни вибіркова

|  |              |
|--|--------------|
| Форма навчання                             | <u>денна</u> |
| Навчальний рік                             | 2021/2022    |
| Семестр                                    | 6-7          |
| Кількість кредитів ECTS                    | 5            |
| Мова викладання, навчання<br>та оцінювання | українська   |
| Форма заключного контролю                  | залік        |

Викладач: Булавко Геннадій Володимирович, доцент кафедри  
супрамолекулярної хімії

Пролонговано: на 20\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

**КИЇВ – 2021**

Розробник: Булавко Геннадій Володимирович., к.х.н., доцент кафедри супрамолекулярної хімії

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри супрамолекулярної хімії

\_\_\_\_\_ (Рябухін С.В.)  
(підпис)

Протокол №7 від «25» лютого 2021р.

Схвалено науково - методичною комісією Інституту високих технологій

Протокол від «05» березня 2021 року №3

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_ (Русінчук Н.М.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## ВСТУП

**1. Мета дисципліни.** Метою навчальної дисципліни є ознайомити студентів із хімічною структурою, реакціями та біологічними функціями природних органічних сполук, які є основними компонентами клітин живих організмів та формування у студентів знань, що дозволяють планувати синтез і виділення різних класів природних сполук та прогнозувати їх фізико-хімічні і біологічні властивості.

**2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:** В результаті вивчення попередніх навчальних дисциплін у студента мають бути елементарні знання з органічної хімії і біохімії, вміння писати структурні формули органічних сполук, знання хімічних властивостей основних класів органічних сполук. Студенти мають знати:

1. основні біогенетичні шляхи синтезу природних сполук;
2. методи виявлення, вилучення, очистки та аналізу сполук рослинного походження;
3. загальну характеристику, класифікацію запашних та ароматичних речовин;
4. класифікацію, структурні особливості та хімічні властивості природних барвників;

**3. Анотація навчальної дисципліни.** В дисципліні «Хімія природних сполук» детально вивчаються класифікація, будова, хімічні властивостей та біосинтетичне походження основних структурних типів природних сполук; розглядаються теорії щодо фармакологічної і токсикологічної дії та біологічної ролі речовин природного походження, формуються практичні навички з методів виділення індивідуальних сполук з природної сировини та дослідження їхньої будови за допомогою фізико-хімічних та фізичних методів.

#### **4. Завдання (навчальні цілі):**

*Навчання дисципліні має на меті розвивати у студентів такі загальні та фахові компетентності:*

*ЗК03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.*

*ЗК04. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.*

*ЗК05. Здатність спілкуватися державною мовою як усно так і письмово.*

*ЗК07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.*

*ЗК08. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.*

*СК01. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.*

*СК02. Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.*

*СК03. Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси.*

*СК04. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.*

*СК05. Здатність до критичного осмислення новітніх розробок у галузі біології і професійній діяльності.*

*СК08. Здатність до аналізу механізмів збереження, реалізації та передачі генетичної інформації в організмі.*

*СК11. Вміння формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів у живих організмах та їхніх компонентах із використанням математичних методів й інформаційних технологій.*

СК12. Здатність використовувати та модифікувати сучасні біотехнології для вирішення актуальних біологічних проблем.

### 5. Результати навчання за дисципліною

| Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність) |   | Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання                     | Форми і методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності) | Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни |
|--|---|--|--|--|
| Ко   | Д   |  |  |  |
| 1. Знати   | 1.1. суть предмету, його сучасний зміст та завдання; класифікацію природних сполук та їх знаходження у природі  | Лекція   | Письмове опитування  | 50 %                                       |
|  | 1.2. типи та особливості хімічної структури сполук, що зумовлюють смак харчових продуктів;  |  |  |  |
|  | 1.3.основні принципи та методи функціонального аналізу природних органічних сполук  |  |  |  |
|  | 1.4. механізм дії та шляхи застосування природних сполук  |  |  |  |
|  | 1.5. методи виділення природних сполук та способи їх лабораторного синтезу  |  |  |  |
| 2. Вміти   | 2.1. визначати належність природної сполуки до певного класу чи групи на основі класифікаційних ознак   | лабора<br>торні<br>занятт<br>я,<br>самост<br>ійна<br>робота<br>студен<br>тів | Письмове опитування  | 50 %                                       |
|  | 2.2. виділяти структурні особливості які визначають хімічні та біологічні властивості сполуки;  |  |  |  |
|  | 2.3. орієнтуватися в способах виділення та в синтетичних методах одержання природних сполук;  |  |  |  |
|  | 2.4.використовувати знання номенклатури природних сполук (тривіальної та систематичної), давати назву сполуці у відповідності до правил номенклатури ІЮПАК за структурною формулою; |  |  |  |
|  | 2.5. самостійно працювати з учбовою, довідковою та науковою хімічною літературою, проводити літературний пошук в області хімії природних сполук, робити узагальнюючі висновки       |  |  |  |

**6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання** (необов'язково для вибіркових дисциплін які не входять до блоків спеціалізації)

| Результати навчання дисципліни<br>Програмні результати навчання  | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.5 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>ПР11. Розуміти структурну організацію біологічних систем на молекулярному рівні</i>   | +   |     | +   | +   | +   |     |     |     |     |     |
| <i>ПР08. Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.</i>   | +   | +   | +   | +   | +   |     |     | +   |     |     |
| <i>ПР24. Аналізувати фізико-хімічні властивості та функціональну роль біологічних макромолекул і молекулярних комплексів живих організмів, характер взаємодії їх з іонами, молекулами і радикалами, їхню будову й енергетику процесів.</i> | +   | +   |     | +   |     | +   |     |     | +   |     |
| <i>ПР26. Застосовувати та модифікувати сучасні біотехнології для вирішення актуальних біологічних проблем.</i>   |     |     | +   |     |     |     | +   |     |     | +   |

**7. Схема формування оцінки**

**7.1. Форми оцінювання студентів:**

Контроль знань у кожному семестрі здійснюється за модульно-рейтинговою системою, яка складається із 2 змістових модулів. Система оцінювання знань включає поточний, модульний та семестровий контроль знань. Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100-бальною шкалою. Форми поточного контролю: оцінювання лабораторних робіт і модульних контрольних робіт. Студент може отримати максимально 60 балів за виконання лабораторних робіт, самостійних завдань, усні відповіді, тести, доповнення на лабораторних заняттях (по 30 балів у кожному змістовому модулі). Модульний контроль: 2 модульні контрольні роботи (МКР). Підсумковий семестровий контроль проводиться у формі заліку (40 балів). Заліковий білет включає 1 теоретичне питання (10 балів) та 2 практичних завдання ( по 15 балів кожне).

У випадку відсутності студента з поважних причин здійснюються відпрацювання та перездачі МКР.

Оцінювання за формами контролю:

|   | ЗМ1          |               | ЗМ2         |               | Залік       |              |
|---|--------------|---------------|-------------|---------------|-------------|--------------|
|   | Min. 0 балів | Max. 30 балів | Min.0 балів | Max. 30 балів | Min.0 балів | Max.40 балів |
| Лабораторні роботи, усні відповіді і доповнення |              | 10            |             | 10            |             |              |
| Модульна контрольна робота                      |              | 20            |             | 20            |             |              |

Форма підсумкового контролю: залік – у 1 семестрі вивчення дисципліни, екзамен – у 2 семестрі вивчення дисципліни.

Для отримання загальної позитивної оцінки з дисципліни оцінка за залік/екзамен не може бути меншою 24 балів.

Студент не допускається до заліку/екзамену, якщо під час семестру набрав менше ніж 20 балів (рекомендований мінімум – 36 балів). Для студентів, які набрали сумарно меншу кількість балів ніж критично-розрахунковий мінімум для одержання екзамену/заліку обов'язкова передача МКР.

**7.2 Організація оцінювання:** Модульний контроль проводиться за графіком модульних контрольних робіт на практичних заняттях.

### 7.3 Шкала відповідності оцінок

#### 1 семестр

|                             |        |
|-----------------------------|--------|
| <b>Зараховано / Passed</b>  | 60-100 |
| <b>Не зараховано / Fail</b> | 0-59   |

#### 2 семестр

|                                  |        |
|----------------------------------|--------|
| <b>Відмінно / Excellent</b>      | 90-100 |
| <b>Добре / Good</b>              | 75-89  |
| <b>Задовільно / Satisfactory</b> | 60-74  |
| <b>Незадовільно / Fail</b>       | 0-59   |

**8. Структура навчальної дисципліни.  
Тематичний план лекцій і лабораторних занять  
1 семестр**

| Назви тем   | Кількість годин |             |                                  |
|---|-----------------|-------------|----------------------------------|
|   | лекції          | лабораторні | самостійна<br>робота<br>студента |
| <b>ЗМ1: Введення в хімію природних сполук</b>   |                 |             |                                  |
| <b>Тема 1.</b> Теорії виникнення життя на Землі. Первинні органічні сполуки та реакції, що призвели до утворення базових складних органічних речовин для виникнення біологічних об'єктів. | 2               | 2           | 6                                |
| <b>Тема 2.</b> Класифікація і номенклатура природних сполук, їх поширення в природі та способи виділення.   | 2               | 2           | 6                                |
| <b>Тема 3.</b> Вуглеводи і амінокислоти, їх синтез, власивості і застосування.  | 2               | 2           | 6                                |
| <b>МКР 1</b>  | 0               | 2           | 0                                |
| <b>ЗМ2: Природні сполуки, що мають біологічну дію</b>   |                 |             |                                  |
| <b>Тема 4.</b> Ліпіди і нуклеїнові кислоти, їх синтез, власивості і застосування.   | 2               | 2           | 4                                |
| <b>Тема 5.</b> Антибіотики, їх знаходження в природі, синтез, власивості, класифікація і застосування.  | 2               | 2           | 6                                |
| <b>Тема 6.</b> Вітаміни, їх знаходження в природі, синтез, власивості, класифікація і застосування.   | 2               | 0           | 4                                |
| <b>МКР 2</b>  | 2               |             | 0                                |
| <b>Залік</b>  |                 | 2           | 0                                |
| <b>Разом за ЗМ</b>  | <b>14</b>       | <b>14</b>   | <b>32</b>                        |

*Загальний обсяг 60 годин, в тому числі:*  
 Самостійна робота студентів – 32 години  
 Лекцій – 14 год  
 Лабораторних робіт – 14 годин

## 2 семестр

| Назви тем   | Кількість годин |             |                                  |
|---|-----------------|-------------|----------------------------------|
|   | лекції          | лабораторні | самостійна<br>робота<br>студента |
| <b>ЗМ1: Введення в хімію природних сполук</b>   |                 |             |                                  |
| <b>Тема 1.</b> Теорії виникнення життя на Землі. Первинні органічні сполуки та реакції, що призвели до утворення базових складних органічних речовин для виникнення біологічних об'єктів. | 2               | 2           | 7                                |
| <b>Тема 2.</b> Класифікація і номенклатура природних сполук, їх поширення в природі та способи виділення.   | 2               | 4           | 7                                |
| <b>Тема 3.</b> Вуглеводи і амінокислоти, їх синтез, властивості і застосування.   | 2               | 2           | 7                                |
| <b>Тема 4.</b> Білки і поліпептиди. Їх синтез, властивості, використання і біологічні функції.  | 2               | 2           | 7                                |
| <b>МКР 1</b>  | 2               | 0           | 0                                |
| <b>ЗМ2: Природні сполуки, що мають біологічну дію</b>   |                 |             |                                  |
| <b>Тема 5.</b> Ліпіди і нуклеїнові кислоти, їх синтез, властивості і застосування.  | 2               | 4           | 7                                |
| <b>Тема 6.</b> Антибіотики, їх знаходження в природі, синтез, властивості, класифікація і застосування.   | 2               | 4           | 7                                |
| <b>Тема 7.</b> Вітаміни, їх знаходження в природі, синтез, властивості, класифікація і застосування.  | 4               | 2           | 8                                |
| <b>МКР 2</b>  | 2               | 0           | 0                                |
| <b>Разом за ЗМ</b>  | <b>20</b>       | <b>20</b>   | <b>50</b>                        |

**Загальний обсяг 90 годин, в тому числі:**  
 Самостійна робота студентів – 50 годин  
 Лекцій – 20 год  
 Лабораторних робіт – 20 годин



## **9. Рекомендовані джерела**

### **Базові**

1. Ластухін Ю.О. Хімія природних органічних сполук. Навч. посібник. – Львів, «Інтелект-Захід, 2005. – 560с.
2. Липсон В. В. Химия природных низкомолекулярных соединений : учебное пособие / В. В. Липсон. – Х. : ХНУ имени В. Н. Каразина, 2012. – 343 с.

### **Допоміжні**

3. Natural products from plants /.[L. J. Cseke, A. Kirakosyan, P. V. Kaufman et al.]. – 2nd ed. – Boca Roton : CRC Press Taylor & Francis Group, 2006.