



# Технологічне застосування природних сполук та нутриціологія

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>16 Хімічна та біоінженерія</i>
Спеціальність	<i>161 Хімічні технології та інженерія</i>
Освітня програма	<i>Хімічні технології та інженерія</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркові освітні компоненти з міжфакультетського/факультетського/кафедрального Ф-каталогів</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредитів ECTS, 120 годин (18 годин лекцій, 36 годин практичних занять)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен, ДКР, МКР</i>
Розклад занять	<i>Лекція 2 години на тижді (1 пара), лабораторні заняття 4 години раз у два тижні (2 пари) та практичні 2,0 години (1 пара) на раз у два тижні з 1 по 18 навчальні тижні на rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектори: <i>Д.т.н., зав.каф., доц. Воробйова Вікторія Іванівна, vorobiovavika1988@gmail.com<sup>1</sup></i>
Розміщення курсу	

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

*Технологічне застосування природних органічних сполук та нутриціологія охоплює широкий спектр напрямків, включаючи виробництво харчових добавок, фармацевтичних препаратів, косметичних засобів, а також вивчення впливу цих сполук на здоров'я людини.*

*Міждисциплінарні зв'язки: Питання класифікації, будови, хімічних властивостей та біосинтетичного походження основних структурних типів природних сполук. Формування уявлень щодо нутриціологічної дії, фармакологічної, токсикологічної дії та біологічної ролі речовин природного походження при створенні лікарських препаратів, косметичних виробів і т.д. Методи виділення індивідуальних сполук з природної сировини та дослідження їх будови та властивостей за допомогою фізико-хімічних методів. Джерела надходження поживних речовин та БАР: продовольча сировина для виробництва харчових продуктів з природним складом*

<sup>1</sup>Електронна пошта викладача або інші контакти для зворотного зв'язку, можливо зазначити прийомні години або години для комунікації у разі зазначення контактних телефонів. Для силабусу дисципліни, яку викладає багато викладачів (наприклад, історія, філософія тощо) можна зазначити сторінку сайту де представлено контактну інформацію викладачів для відповідних груп, факультетів, інститутів.

нутриєнтів, натуральні продукти із зміненим хімічним складом, нутрицевтики, еубіотики і парафармацевтики.

**Предмет дисципліни:** опанувати два основні аспекти – джерела походження, хімічна будова, класифікації природних органічних сполук та зв'язок з їх біологічною активністю. Технологічні аспекти— методи виділення/очищення природних органічних сполук, технології переробки та модифікації природних органічних сполук. Використання природних органічних сполук у харчовій промисловості, фармацевтиці та косметології.

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

- **знання:** класифікації, будови, хімічних властивостей та біосинтетичного походження основних структурних типів природних сполук
- технологічне застосування природних органічних сполук технологію та основні технологічні функції харчових добавок;
- технологію одержання/виділення, характеристику і хімічну будову основних представників кожного класу природних органічних сполук;
- технологію одержання речовин, що поліпшують смак, аромат, і забарвлення харчових продуктів;
- технологію одержання речовин, що регулюють консистенцію продуктів;
- технологію одержання речовин, що сприяють збільшенню терміну придатності;

технологію одержання речовин, що поліпшують перебіг технологічних процесів. Знання, отримані з нутриціології, допомагають краще розуміти потреби організму та розробляти продукти, які відповідають цим потребам.

**уміння:**

- Здійснювати у лабораторних та нічних умовах виділення з природних об'єктів, синтез *in vitro* та дослідження хімічних властивостей деяких біологічно активних сполук, нутрицевтиків, парафармацевтиків.
- Пояснювати основні механізми біологічної дії та принципи спрямованого застосування різних класів як медичних засобів.
- Виділення в індивідуальному стані сполук та їх вивчення за допомогою фізичних, фізико-хімічних та хімічних методами а) синтез і хімічна модифікація сполук, що вивчаються, включаючи синтез аналогів і похідних з метою підтвердження структури та встановлення зв'язку будови з їх біологічними функціями; б) отримання субстанцій з метою виготовлення лікарських препаратів; біологічне тестування отриманих сполук *in vitro* та *in vivo*. в) з метою синтезу нанодисперсій благородних металів; г) з метою використання у засобах протикорозійного захисту та створення полімерних матеріалів, д) технологічне застосування у косметичній галузі.

**досвід:**

- використання знань, отриманих студентами в процесі вивчення дисципліни «Технологічне застосування природних органічних сполук та нутриціологія» при опануванні принципів вибору методів виділення та застосування природних органічних сполук для різних галузей виробництва (косметична, фармацевтична, хімічне матеріалознавство, протикорозійний захист).

**Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Для успішного засвоєння дисципліни студент повинен володіти освітніми компонентами «Органічна хімія», «Біоорганічна хімія» «Зелена хімія для чистих хімічних технологій». Компетенції, знання та уміння, одержані в процесі вивчення освітнього компонента є необхідними для подальшого вивчення освітніх компонентів «Виконання магістерської дисертації».

## **2. Зміст навчальної дисципліни**

**Вступ. Предмет та зміст курсу «Технологічне застосування природніх органічних сполук та нутриціологія».**

**Тема 1 Технологічне застосування природніх органічних сполук та нутриціологія. .**

**Тема 2. Класифікації, будова, хімічні властивості та біосинтетичне походження основних структурних типів природніх органічних сполук.**

**Тема 3 Природні барвники, одержання та технологічне застосування у хімічній технології**

**Тема 4 Природні барвники, одержання та технологічне застосування у хімічній технології**

**Тема 5 Природні запашні та ароматичні речовини і їх технологічне застосування**

**Тема 6 Природні запашні та ароматичні речовини і їх технологічне застосування**

**Тема 7 Амінокислоти і їх технологічне застосування.**

**Тема 8. Амінокислоти і їх технологічне застосування.**

**Тема 9. Ліпіди і їх технологічне застосування**

**Тема 9. Терпени і їх технологічне застосування**

**Тема 10. Стероїди і їх технологічне застосування**

**Тема 11 Вітаміни та їх технологічне застосування. Ліпіди та нуклеїнові кислоти та їх технологічне застосування**

**Тема 12 Вступ до нутриціології Визначення та історія нутриціології**

**Тема 13 Макронутрієнти. Білки: функції, джерела, добові норми споживання. Жири: класифікація, роль в організмі, корисні та шкідливі жири Вуглеводи: прості та складні вуглеводи, глікемічний індекс.**

**Тема 14 Мікронутрієнти. Вітаміни: водорозчинні та жиророзчинні вітаміни, їх функції та джерела. Мінерали: макро- та мікроелементи, їх роль в організмі, добові норми. Недостатність та надмір мікронутрієнтів.**

**Тема 15 Біологічно активні речовини.**

**Тема 16 Харчові добавки та функціональні продукти**

**Тема 17 Новітні дослідження в нутриціології.**

**Тема 18 Практичні аспекти нутриціології**

## **3. Навчальні матеріали та ресурси**

Навчальні матеріали, зазначені нижче, доступні у бібліотеці університету та у бібліотеці кафедри фізичної. Обов'язковою до вивчення є базова література, інші матеріали – факультативні. Розділи та теми, з якими студент має ознайомитись самостійно, викладач зазначає на лекційних та практичних заняттях.

**Базова:**

1. Ю.О. Ластухін Хімія природних органічних сполук. Навчальний посібник. Рекомендовано Міністерством освіти і науки України як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів (лист №14/18.2-2060 від 16.09.2004 р.), «Інтелект-Захід» 2005. – 560с.
2. Гігієна харчування з основами нутриціології: у 2 книгах. — Книга 1: підручник (ВНЗ III—IV р. а.) / Т.І. Аністратенко, Т.М. Білко, О.В. Благодарова та ін.; за ред. В.І. Ципріяна
3. 1. Гігієна та екологія : підручник ; за ред. В.Г. Бардова. Вінниця : Нова книга, 2006. С. 259-276.
4. Гігієна харчування з основами нутриціології : підручник; у 2 кн. ; за ред. В.І. Ципріяна. К. : Медицина, 2007. Кн. 1. С. 65-133, 210-247, 327-372.
5. 3. Ванханен В.В., Ванханен В.Д., Ципріян В.І. Нутриціологія : підручник. Донецьк : Донеччина, 2001. С. 25-28, 203-252.
6. Азбука харчування. Раціональне харчування ; за ред. Г.І. Столмакової, І.О. Мартинюка. Львів : Світ, 1991. 200 с.
7. Норми фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії. Наказ МОЗ України № 1073 від 03.09.2017 р.

#### Навчальний контент

#### 4. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

##### Лекційні заняття

Вичитування лекцій з дисципліни проводиться паралельно розглядом ними питань, що виносяться на самостійну роботу. При читанні лекцій застосовуються засоби для відео конференцій (Google Meet, Zoom тощо) та ілюстративний матеріал у вигляді презентацій. Після кожної лекції рекомендується ознайомитись з матеріалами, рекомендованими для самостійного вивчення, а перед наступною лекцією – повторити матеріал попередньої.

##### Лекційні заняття

#### Опис заняття

##### **Тема 1 Технологічне застосування природних органічних сполук та нутриціологія.**

Сучасний стан використання природних органічних сполук у хімічній технології та їх зв'язок з фармакогнозією, аналітичною, органічною, фармацевтичною та токсикологічною хімією, нутриціологією. Інновації у технологічному застосуванні природних органічних сполук та їх безпосередній вплив на розвиток нутриціології. Нові методи видобутку, очищення та синтезу сполук як драйвер ефективності та безпечності харчових добавок, ліків та косметичних засобів

##### **Тема 2. Класифікації, будова, хімічні властивості та біосинтетичне походження основних структурних типів природних органічних сполук.**

**Тема 3 Природні барвники, одержання та технологічне застосування у хімічній технології**  
Барвники аліфатичної та ациклічної будови. Барвники ароматичної будови. Сполуки з хіноїдною структурою. Похідні діароїлметану, халкони. Барвники іншої будови. Барвники гетероциклічної будови (кисневмісні гетероциклічні барвники, азотовмісні гетероциклічні барвники)

**Тема 4 Природні барвники, одержання та технологічне застосування у хімічній технології**  
Методи виділення барвників з природної сировини та дослідження їх будови та властивостей за допомогою фізико-хімічних методів. Застосування барвників у харчовій, фармацевтичній, косметичній промисловості.

##### **Тема 5 Природні запашні та ароматичні речовини і їх технологічне застосування**

Ациклічні запашні речовини, аліцеєклічні запашні речовини, Запашні речовини з ароматичною будовою. Інші запашні речовини.

##### **Тема 6 Природні запашні та ароматичні речовини і їх технологічне застосування**

Методи виділення запашних та ароматичних речовини та дослідження їх будови та

<p>властивостей за допомогою фізико-хімічних методів. Застосування барвників у харчовій, фармацевтичній, косметичній промисловості.</p>
<p><b>Тема 7 Амінокислоти і їх технологічне застосування.</b>  Методи одержання амінокислот та їх хімічні властивості. Білки: Класифікація білків, структурні рівні класифікації білків. Фізико-хімічні властивості білків. синтез білків (захист функціональних груп. Утворення пептидного зв'язку)</p>
<p><b>Тема 8. Амінокислоти і їх технологічне застосування.</b>  Застосування барвників у харчовій, фармацевтичній, косметичній промисловостях.</p>
<p><b>Тема 9. Ліпіди і їх технологічне застосування</b>  Прості та складні ліпіди. Терпени (моно терпени, сесквітерпени, дитерпени, тритерпени, тетратерпени, плітерпени як один з перспективних класів для технологічного застосування природних органічних сполук.</p>
<p><b>Тема 9. Ліпіди і їх технологічне застосування</b>  Методи виділення терпенів з природної сировини та дослідження їх будови та властивостей за допомогою фізико-хімічних методів. Застосування терпенів у харчовій, фармацевтичній, косметичній промисловості.</p>
<p><b>Тема 10. Стероїди і їх технологічне застосування</b></p>
<p><b>Тема 11 Вітаміни та їх технологічне застосування. Ліпіди та нуклеїнові кислоти та їх технологічне застосування</b>  Вітаміни аліфатичного ряду, вітаміни аліциклічного ряду, вітаміни гетероциклічного та ароматичного ряду.</p>
<p><b>Тема 12 Вступ до нутриціології Визначення та історія нутриціології</b>  Основні напрямки досліджень у нутриціології Значення нутриціології для здоров'я людини</p>
<p><b>Тема 13 Макронутрієнти</b>  Білки: функції, джерела, добові норми споживання. Жири: класифікація, роль в організмі, корисні та шкідливі жири Вуглеводи: прості та складні вуглеводи, глікемічний індекс.</p>
<p><b>Тема 14 Мікронутрієнти</b>  Вітаміни: водорозчинні та жиророзчинні вітаміни, їх функції та джерела. Мінерали: макро- та мікроелементи, їх роль в організмі, добові норми. Недостатність та надмір мікронутрієнтів.</p>
<p><b>Тема 15 Біологічно активні речовини.</b>  Антиоксиданти: роль у захисті організму, основні джерела. Флавоноїди: властивості, користь для здоров'я. Пробиотики та пребіотики: значення для здоров'я кишечника</p>
<p><b>Тема 16 Харчові добавки та функціональні продукти</b>  Види та класифікація харчових добавок. Переваги та ризики використання харчових добавок Функціональні продукти: визначення та приклади.</p>
<p><b>Тема 17 Новітні дослідження в нутриціології.</b>  Сучасні методи дослідження нутриціологіїт. Вплив генетики на потреби в харчуванні. Перспективи розвитку нутриціології</p>
<p><b>Тема 18 Практичні аспекти нутриціології.</b>  Оцінка харчового статусу. Планування збалансованого раціону. Рекомендації щодо здорового харчування</p>

### Практичні заняття

Практичні заняття мають ваговий бал 5. Максимальна кількість балів за всі практичні роботи складає 8 балів \* 5 робіт = 40 балів.

<b>Тиждень</b>	<b>Тема</b>	<b>Опис запланованої роботи</b>
1	Розрахунок полярності системи розчинників. Добір розчинника для вилучення певного класу органічних сполук.	Основні питання: Теоретичні визначення полярності класів сполук, що підлягають вилученню.
2	Харчові добавки та інші інгредієнти харчових продуктів.	Основні питання: Аналіз основних харчових добавок.
3	Характеристика харчової та біологічної цінності продуктів тваринного походження.	Основні питання: Види харчового статусу. Показники оцінки харчового статусу. Показники енергетичної та пластичної адекватності харчового статусу (масо-ростовий показник Брока, Кребса, індекс Кетле, товщина шкірно-жирової складки та інші). Оцінка стану харчування за індексом Кетле. Вітамінна адекватність харчового статусу, методи оцінки. Біохімічні показники при вивченні і оцінці харчового статусу. Методика медичної оцінки харчового статусу здорової і хворої людини
4	Характеристика харчової та біологічної цінності жирів, кондитерських виробів та смакової продукції	Основні питання: Підсолоджувачі, цукроамінники.
5	Характеристика харчової та біологічної цінності продуктів рослинного походження	Основні питання: Флавоноїди. Есенціальні речовини
6	Продукти з функціональними властивостями	Основні питання: Основні питання: Біологічно активні добавки – фізіологічно функціональні харчові. Інгредієнти. Пробиотики, їх роль у організмі людини та функціональних. Продуктах. Пребіотики та синбіотики у виробництві продуктів функціонального призначення.
7	Нутріціологія	Основні питання: Причини порушення харчового статусу організму та наукове обґрунтування його корекції.
8	Нутріціологія	Основні питання: Причини виникнення аліментарних і метаболічних порушень при різних захворюваннях (пропедевтика дієтології). Аліментарна профілактика онкологічних захворювань.

### **Домашня контрольна робота**

Студент виконує домашню контрольну роботу, яку викладач видає на першому лабораторному занятті. **Ваговий бал – 30.**

### **5. Самостійна робота студента**

Самостійна робота студента (СРС) протягом семестру включає повторення лекційного матеріалу, ознайомлення з нормативними документами, оформлення звітів з лабораторних

робіт. Рекомендована кількість годин, яка відводиться на підготовку до зазначених видів робіт:

Вид СРС	Кількість годин на підготовку
Підготовка до аудиторних занять: повторення лекційного матеріалу, оформлення звітів з лабораторних робіт	26
Підготовка до МКР (повторення матеріалу)	20
Підготовка до практичних занять	10
ДКР	10
Всього	66 годин

### Контрольна робота

#### 6. Контрольна робота

Метою контрольної роботи є закріплення та перевірка теоретичних знань із освітнього компонента, набуття студентами практичних навичок самостійного вирішення задач та складання та компіляції програм.

Модульна контрольна робота (МКР) виконується після вивчення Розділів 1-5 та виконання практичних занять 1-3. Кожен студент отримує індивідуальне завдання, відповідно до якого необхідно виконати завдання тестові та у відкритій формі. **Ваговий бал – 30.**

### Політика та контроль

#### 6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

правила відвідування занять: заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних заняттях.

правила поведінки на заняттях: студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних заняттях, передбачені РСО дисципліни. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;

політика дедлайнів та перескладань: якщо студент не проходив або не з'явився на МКР (без поважної причини), його результат оцінюється у 0 балів. Перескладання результатів МКР не передбачено;

політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни «Системи автоматизації»;

при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соцмережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

## 7. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

**Поточний контроль:** вправи на лекційних заняттях, тестування, МКР, виконання завдань до практичних занять, виконання та захист лабораторних робіт.

**Календарний контроль:** провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силябусу.

**Семестровий контроль:** залік.

**Умови допуску до семестрового контролю:** виконані та захищені лабораторні роботи, виконані завдання до практичних занять, семестровий рейтинг більше 30 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
95-100	Відмінно
85-94	Дуже добре
75-84	Добре
65-74	Задовільно
60-64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Менше 30	Не допущено

Загальна рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за:

- виконання завдань до практичних занять;
- виконання модульної контрольної роботи (МКР);
- виконання ДКР;
- 

Практичні заняття	ДКР	МКР
40	30	30

Складено завідувачем кафедри фізичної хімії:

д.т.н. доц. Воробйовою В.І.

Ухвалено кафедрою ФХ (протокол № 12 від 24 червня 2024 )

Погоджено методичною комісією факультету/ННІ (протокол № 10 від 21 червня 2024 )