

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**  
**«Теоретичні та практичні проблеми хімічних технологій**  
**харчових добавок та косметичних засобів»**  
для аспірантів денної та заочної форм навчання  
спеціальності 161 – Хімічні технології та інженерія

**ВСТУП**

**Мета навчальної дисципліни** – вдосконалити теоретичні і практичні знання аспірантів спеціальності «161 Хімічні технології та інженерія» про хімічний склад і методи промислового одержання речовин, які дозволені в наш час для використання в Україні в якості харчових добавок та компонентів косметичних засобів, а також надати знання з проблематики розвитку теорії і практики хімічних технологій харчових добавок та косметичних засобів.

Для досягнення поставленої мети аспіранту необхідно ознайомитись з концепцією сталого розвитку суспільства і проблематикою розвитку хімічних технологій харчових добавок та косметичних засобів; хімічними технологіями речовин, що використовують в якості харчових добавок та компонентів косметичних засобів і які впливають на органолептичні властивості харчової та косметичної продукції, регулюють їх смак, аромат, колір та підвищують строк придатності.

Результатом опанування дисципліною є нові знання, призначені для створення нових або вдосконалення існуючих хімічних технологій харчових добавок та косметичних засобів.

**Передумови для вивчення дисципліни:**

Викладання дисципліни «Теоретичні та практичні проблеми хімічних технологій харчових добавок та косметичних засобів» здійснюється після опанування аспірантами дисципліни «Теоретичні та практичні проблеми сучасних хімічних технологій та інженерії».

**Теми лекційних занять:**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Загальні відомості про харчові добавки та косметичні засоби.</b> Історичні відомості і сучасне розповсюдження. Основні причини широкого застосування харчових добавок і косметичних засобів. Класифікація косметичних засобів. Класифікація харчових добавок по їх технологічному призначенню. Проблематика розвитку теорії і практики хімічних технологій харчових добавок та косметичних засобів. Застосування концепції сталого розвитку.	2
2	<b>Регулятори консистенції харчових продуктів і косметичних засобів.</b> Призначення і класифікація таких речовин, як загусники, гелеутворювачі, стабілізатори, емульгатори, піноутворювачі та наповнювачі. Хімічний склад, властивості та	4

	технологічні функції харчових гідроколоїдів. Класифікація гідроколоїдів по їх походженню. Реологічні властивості розчинів гідроколоїдів. Залежності в'язкості розчинів гідроколоїдів від їх молярної маси, молекулярної структури і швидкості зрушення розчинів. Термооборотні і термічно необоротні гелі гідроколоїдів. Причини зміни ступеню жорсткості (м'якості) і еластичності (крихкості) гелевих структур. «Фізичні» і «хімічні» гелі. Синергетичні суміші гідроколоїдів. Способи одержання агар-агару та гуміарабіку.	
3	<b>Крохмалі і целюлоза як речовини класу гідроколоїдів.</b> Хімічний склад, властивості, способи одержання і використання нативного і модифікованих крохмалів. Хімічний склад амілози та амілопектину. Явище ретроградації і клейстеризації крохмалю. Види модифікації. Способи модифікації крохмалів: зшивання, стабілізація, кислотний гідроліз, окиснення, декстринізація (піроконверсія), ферментативний гідроліз, ліпофільне заміщення, преклейстеризація, термічна обробка. Виробництво картопляного крохмалю. Целюлоза: хімічний склад, властивості, способи одержання і використання. Аморфна і кристалічна целюлоза. Принципова схема виробництва мікрокристалічної целюлози у формі порошку, колоїду та крему. Способи хімічної модифікації целюлози. Використання целюлози в харчових технологіях.	4
4	<b>Поверхнево-активні речовини, що використовують в харчових і косметичних технологіях.</b> Призначення ПАР: емульгатори, емульгуючі солі, стабілізатори та піноутворювачі. Способи одержання ПАР. Реакції етерифікації і переетерифікації жирів. Основні групи харчових та косметичних ПАР: гліцериди жирних кислот, фосоліпіди, ефіри (естери) полігліцерину, ефіри сахарози, ефіри сорбітану (Спени), ефіри поліоксиетилен-сорбітану (Твіни), ефіри молочної кислоти. Лецитини і способи їх хімічної модифікації. Одержання синтетичних фосоліпідів. Неорганічні емульгатори і стабілізатори на основі солей фосфору. Їх види і способи одержання. Солі Мадреля, Грема та Куроля.	2
5	<b>Речовини, які впливають на рН харчової та косметичної продукції.</b> Неорганічні і органічні регулятори кислотності. Кисотно-основна рівновага в водних розчинах. Приклади розрахунку рН розчинів. Поняття буферної системи. Хімічна класифікація речовин, що регулюють рН: солі слабких кислот, луги та слабкі основи, кислоти та оксиди. Їх хімічний склад, властивості, способи одержання і використання.	2
6	<b>Органічні кислоти і їх солі, як регулятори рН харчових продуктів і косметичних засобів.</b> Хімічний склад, властивості, способи одержання і використання кислот і їх солей: оцтова, молочна, малатна, фумарола, аскорбінова, лимонна, винна, метавинна, адипінова, бурштинова, глюконова кислоти. Речовини, що підлужнюють харчові системи. Способи промислового добування гідроксидів натрію, калію, амонію і кальцію. Ефект підлужнення водних розчинів солями слабких кислот.	2
7	<b>Речовини, які регулюють смак, аромат і колір.</b> Інтенсивні підсолоджувачі та цукрозамінники. Поняття коефіцієнта	

	солодкості. Хімічний склад і способи одержання природних і штучних підсолоджувачів. Поширені цукрозамінники: ацесульфам калію, аспартам, цикламова кислота, сахарин, сорбіт, мальтит, лактит ксиліту. Речовини, що використовують в якості солезамінників. Дієтичні солезамінники. Їх призначення і приклади.	
8	<b>Харчові ароматизатори та підсилювачі смаку і аромату.</b> Класифікація ароматизаторів за походженням і за призначенням. Хімічний склад, призначення і способи одержання ваніліну, етилваніліну, діацетилу, ментолу, масла смоли паприки, ефірних масел, коптільних препаратів. Технологічне призначення підсилювачі смаку і аромату. Базові смаки людини. Хімічний склад, призначення, способи одержання глютамінової кислоти, гуанілату натрію, інозинату натрію, мальтолу, етилмальтолу, аланіну, гліцину, лейцину, лізину.	4
9	<b>Нативні і синтетичні харчові барвники.</b> Класифікація нативних і синтетичних органічних барвників. Приклади нативних органічних барвників. Хімічний склад і способи одержання куркумінів, кармину, хлорофілів, цукрових колерів, каротиноїдів, шафранового жовтого, червоного бурякового, антоціанів, танінів. Приклади синтетичних органічних барвників. Хімічний склад і способи одержання рибофлавіну, тартразину, азобарвників, синього патентованого, синього блискучого, індигокарміну та хінолінового жовтого. Неорганічні харчові пігменти: хімічний склад і способи одержання. Підбілювачі і фіксатори забарвлення. Нітрит натрію, нітрати натрію і калію, глюконат феруму, пероксид гідрогену.	4
10	<b>Речовини, що підвищують строк придатності харчових продуктів та косметичних засобів.</b> Призначення таких речовин: консерванти, антиоксиданти, захисні газу, синергісти антиоксиданти, ущільнювачі рослинних тканин, вологоутримуючі та антизлежуючі харчові добавки, плівкоутворювачі. Хімічний склад і способи одержання: собінової кислоти та її солей, бензойної кислоти, діоксиду сірки, нізину, пімарцину, лізоциму, уротропіун, сполук бору, плюмбагіну та юглоу. Механізм дії антиоксидантів. Хімічний склад і способи одержання: аскорбінової кислоти і її солей, аскорбілпальмітату, аскорбілстеарату та токоферолів. Синергісти антиоксидантів, класифікація, хімічний склад, способи одержання, механізми дії. Ущільнювачі рослинних тканин: механізми дії, приклади, хімічний склад і способи одержання. Вологоутримуючі харчові добавки: механізми дії, приклади, хімічний склад і способи одержання. Антизлежувачі: механізми дії, приклади, хімічний склад і способи одержання. Плівкоутворювачі: механізми дії, приклади, хімічний склад і способи одержання.	6

### ТЕМИ ЗАНЯТЬ ТА ПИТАННЯ ДО НИХ

## **Тема 1.1. Харчові добавки, які забезпечують органолептичні властивості продуктів харчування.**

1. Предмет, мета і завдання дисципліни «Теоретичні та практичні проблеми хімічних технологій харчових добавок».
2. Харчові добавки, які забезпечують органолептичні властивості продуктів харчування.

### **Проблемно-пошукові питання:**

1. Історичні відомості і сучасне розповсюдження харчових добавок.
2. Визначення терміну «харчова добавка» та їх класифікація.
3. Основні причини широкого застосування харчових добавок у сучасних харчових технологіях.
4. Основні цілі використання харчових добавок.
5. Тлумачення коду харчової добавки.
6. Класифікація харчових добавок по технологічному призначенню.
7. Гігієнічна регламентація використання харчових добавок.

## **Тема 1.2. Регулятори консистенції харчових продуктів.**

1. Призначення і класифікація таких харчових добавок, як загусники, гелеутворювачі, стабілізатори, емульгатори, піноутворювачі та наповнювачі. Технологічні функції гідроколоїдів.
2. Синергетичні суміші гідроколоїдів.

### **Проблемно-пошукові питання:**

1. Хімія та технологія харчових добавок E400-E450.
2. Фізіологічна функціональність гідроколоїдів.
3. Реологічні властивості розчинів гідроколоїдів.
4. Термооборотні і термічно необоротні гелі гідроколоїдів.
5. «Фізичні» і «хімічні» гелі.
6. Пектини і їх виробництво.

## **Тема 1.3. Крохмалі і целюлоза як харчові добавки класу гідроколоїдів.**

1. Загальні відомості про хімічний склад, властивості, способи одержання і використання нативного і модифікованих крохмалів.
2. Целюлоза: хімічний склад, властивості, способи одержання і використання.

#### **Проблемно-пошукові питання:**

1. Хімічний склад амілози та амілопектину.
2. Види і способи модифікації крохмалів.
3. Виробництво картопляного крохмалю.
4. Аморфна і кристалічна целюлоза.
5. Способи хімічної модифікації целюлози.
6. Принципова схема виробництва мікрокристалічної целюлози у формі порошку, колоїду та крему.

#### **Тема 1.4. Харчові добавки, що володіють властивостями ПАР.**

1. Визначення харчових ПАР і їх призначення: емульгатори, емульгуючі слої, стабілізатори та піноутворювачі.
2. Лецитини і способи їх хімічної модифікації.

#### **Проблемно-пошукові питання:**

1. Технологічні функції харчових ПАР. Спосіб їх одержання.
2. Реакції етерифікації і переетерифікації жирів.
3. Основні групи харчових ПАР.
4. Одержання синтетичних фосфоліпідів.
5. Неорганічні емульгатори і стабілізатори на основі солей фосфору. Їх види і способи одержання.
6. Солі Мадреля, Грема та Куроля.

#### **Тема 2.1. Хімія відчуттів: види смаків, механізм відчуття смаку, глюкофори.**

1. Харчові добавки, які регулюють смак, аромат і колір продуктів.
2. Хімія відчуттів: види смаків, механізм відчуття смаку, глюкофори.

### **Проблемно-пошукові питання:**

1. Інтенсивні підсолоджувачі та цукрозамінники. Поняття коефіцієнта солодкості.
2. Хімічний склад і способи одержання природних і штучних підсолоджувачів і поширених цукрозамінників.
3. Харчові добавки, що використовують в якості солезамінників.
4. Дієтичні солезамінники. Їх призначення і приклади таких харчових добавок.

### **Тема 2.2. Харчові добавки, які впливають на рН харчових продуктів.**

1. Загальні відомості про властивості харчових систем, що залежать від рН розчину.
2. Харчові органічні кислоти і їх солі, як регулятори рН харчових систем.
3. Неорганічні регулятори кислотності.

### **Проблемно-пошукові питання:**

1. Хімічна класифікація харчових добавок, що регулюють рН в харчових продуктах. Їх хімічний склад, властивості, способи одержання і використання.
2. Харчові органічні кислоти і їх солі, як регулятори рН харчових систем.
3. Хімічний склад, властивості, способи одержання і використання кислот і їх солей.
4. Харчові добавки, що підлужнюють харчові системи.
5. Способи промислового добування гідроксидів натрію, калію, амонію і кальцію.
6. Ефект підлужнення водних розчинів солями слабких кислот.

### **Тема 2.3. Харчові ароматизатори: їх призначення і відміна від інших харчових добавок. Підсилювачі смаку і аромату.**

1. Загальні відомості про хімію відчуттів: механізм відчуття запаху, одорофори.
2. Підсилювачі смаку і аромату E600-E699.

### **Проблемно-пошукові питання:**

1. Базові смаки людини.
2. Класифікація харчових ароматизаторів за походженням і за призначенням.
3. Хімічний склад, призначення, способи одержання харчових ароматизаторів.
4. Основні причини використання ароматизаторів у харчовій промисловості.
5. Ароматизатори натуральні. Способи їх добування з природної сировини методами пресування, екстракції, дистиляції.
6. Приклади використання ненатуральних ароматизаторів.
7. Підсилювачі смаку і аромату: глутамат натрію (E621), інозинова кислота (E630), гуанілова кислота (E626), мальтол (E-636), гліцин (E640), L-лейцин (E641), ацетат цинку (E650).

### **Тема 2.4. Харчові барвники: їх класифікація і призначення. Природні і синтетичні барвники.**

1. Харчові органічні барвники: їх класифікація і призначення.
2. Харчові неорганічні барвники: їх класифікація і призначення.

### **Проблемно-пошукові питання:**

1. Хімія відчуттів: механізм виникнення кольору та зору.
2. Класифікація харчових барвників. Приклади нативних и синтетичних органічних барвників: хімічний склад і способи одержання.
3. Синтетичні барвники: їх класифікація і призначення. Хімічний склад і способи одержання.
4. Неорганічні харчові пігменти: хімічний склад і способи одержання.
5. Підбілювачі: хімічний склад і способи одержання.
6. Фіксатори забарвлення: хімічний склад і способи одержання.

### **Тема 3.1. Харчові добавки, що підвищують строк придатності харчових продуктів**

1. Загальні відомості про харчові добавки, що підвищують строк придатності харчових продуктів.
2. Синергісти антиоксидантів, класифікація, хімічний склад, способи одержання, механізми дії.

#### **Проблемно-пошукові питання:**

1. Консерванти: хімічний склад і способи одержання.
2. Антиоксиданти: хімічний склад і способи одержання.
3. Синергісти антиоксидантів: механізм дії антиоксидантів, хімічний склад і способи одержання.
4. Захисні гази: хімічний склад і способи одержання.
5. Синергісти антиоксиданти: хімічний склад і способи одержання.
6. Ущільнювачі рослинних тканин: механізми дії, приклади, хімічний склад і способи одержання.
7. Вологоутримуючі харчові добавки: механізми дії, приклади, хімічний склад і способи одержання.
8. Антізлежувачі: механізми дії, приклади, хімічний склад і способи одержання.
9. Плівкоутворювачі: механізми дії, приклади, хімічний склад і способи одержання).

### **Тема 3.2. Харчові добавки, що поліпшують технологічні процеси харчових виробництв.**

1. Загальні відомості про «їстівні» та «неїстівні» добавки, що поліпшують технологічні процеси харчових виробництв.
2. Хімічний склад, призначення та способи одержання харчових добавок, що поліпшують технологічні процеси харчових виробництв.

#### **Проблемно-пошукові питання:**

1. Хімічний склад, призначення, способи одержання розпушувачів тіста,
2. Хімічний склад, призначення, способи одержання носіїв та розчинників,.



3. Засоби капсулювання та таблетування,
4. Антиадгезиви: хімічний склад і способи одержання.
5. Піногасники: хімічний склад і способи одержання.
6. Антиспінювачі: хімічний склад і способи одержання.
7. Хлібопекарські покращувачі: хімічний склад і способи одержання.
8. Пропеленти: хімічний склад і способи одержання.
9. Диспергатори: хімічний склад і способи одержання.
10. Вологоутримуючі харчові добавки, антизлежувачі та плівкоутворювачі: механізми дії, приклади, хімічний склад і способи одержання.

### **Тема 3.3. Допоміжні матеріали в харчових технологіях.**

1. Допоміжні матеріали в харчових технологіях.
2. Хімічний склад, призначення та сучасна класифікація допоміжних матеріалів, що використовують в харчових технологіях.

#### **Проблемно-пошукові питання:**

1. Хімічний склад, призначення та сучасна класифікація висушувачів, допоміжних речовин для фільтрування, каталізаторів гідролізу та інверсії, агентів охолодження і заморозки та засобів для переробки фруктово-ягодних плодів.
2. Використання ензимів в харчовій промисловості. Призначення та сучасна класифікація ензимів.
3. Хімічна, біологічна та фізична модифікація ферментів з метою розробки нових ензимних систем з поліпшеною каталітичною активністю, селективністю та стійкістю до температури.

## Рекомендовані джерела інформації.

### Основна література:

1. Ластухін Ю.О. Харчові добавки. Е-коди. Будова. Одержання. Властивості. Навч. посібник / Ю. О. Ластухін – Львів, Центр Європи, 2009. – 836 с.
2. Хімічні технології харчових добавок і косметичних засобів: Теорія і лабораторні практикуми: навч. посібник у 2 част. Частина 1 / М.В. Ніколенко, Т.М. Авдієнко, О.Ю. Вашкевич та ін. – Дніпро : ДВНЗ УДХТУ, 2021. – 411 с.
3. Сарафанова Л.А. Пищевые добавки. Энциклопедия. – СПб.:ГИОРД, 2004. – 808 с.
4. Пищевые и биологически активные добавки: Учеб. для студ. высш. учеб. завед. / В.Н.Голубев, Л.В.Чичева-Филатова, Т.В.Шленская. – М.: Изд. центр «Академия», 2003. – 208 с.
5. Нечаев А.П., Кочеткова Л.А., Зайцев А.Н. Пищевые добавки. – М.: Колос, 2001. – 256 с.
6. Пересічний М.І., Кравченко М.Ф., Карпенко П.О. Підсолоджуючі речовини у харчуванні людини. – К.: КНТЕІ, 2004. – 446 с.

### Допоміжна література:

1. Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок. – СПб.: ГИОРД, 1999.– 80 с.
2. Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок в перереработке мяса и рыбы. – СПб.: Профессия, 2007. – 256 с.
3. Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок в индустрии напитков. – СПб.: Профессия, 2007. – 240 с.
4. Матвеева И.В., Белявская И.Г. Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители в производстве мучных изделий. – М.: МТИПП, 1998. –104 с.
5. Плахотін В.Я., Тюрінова І.С., Хомич Г.П. Теоретичні основи технологій харчових виробництв. – К.: Центр навч. літ-ри, 2005. – 640 с.