

Донбаська державна машинобудівна академія (ДДМА)

Кафедра хімії та охорони праці



Затверджую:  
Декан факультету ФІТО  
Гринь О.Г./  
« 1 » вересня 2022 р.

Гарант освітньої програми:  
«Хімія харчових продуктів»  
\_\_\_\_\_ / Турчанін М. /  
« 1 » вересня 2022 р.

Розглянуто і схвалено на засіданні  
кафедри Хімії та охорони праці  
Протокол № 1 від 30.08.2022р.  
Завідувач кафедри  
\_\_\_\_\_ / Авдеєнко А. /

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### «Хімія харчових добавок»

галузь знань      **10 Природничі науки**

спеціальність    **102 Хімія**

ОПП                **«Хімія харчових продуктів»**

Освітній рівень   **Бакалавр**

Факультет        **Інтегрованих технологій та обладнання**

Розробник:        доцент, к.х.н. Санталова Ганна Олександрівна

2022-2023 навчальний рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

Показники		Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
денна на базі ПЗСО	денна на базі ОКР «Молодший бакалавр»		денна на базі ПЗСО	денна на базі ОКР «Молодший бакалавр»
Кількість кредитів		Освітньо-професійна програма: <b>«Хімія харчових продуктів»</b>	Обов'язкова	
10	10			
Загальна кількість годин				
300	300			
Модулів – 1		Професійна кваліфікація:	Рік підготовки	
Змістових модулів –			4-й	3-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання			Семестр	
(назва)			7-й	5-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 8/8 самостійної роботи студента – 12/12		Освітньо-кваліфікаційний рівень: <b>бакалавр</b>	Лекції	
			60	60
			Практичні/Лабораторні	
			60	60
			Самостійна робота	
			180	180
		Вид контролю		
		іспит	іспит	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить для денної форми навчання - 120/180 (120/180 прискор)

## 2. Загальні відомості, мета і завдання дисципліни

В даний час при виробництві харчових продуктів все більше широке застосування отримують так звані харчові добавки. Терміном «харчові добавки» позначають різні сполуки, отримані хімічним шляхом, або природні сполуки, які дозволені органами охорони здоров'я для введення в харчові продукти на різних етапах їх виробництва, зберігання та транспортування.

Харчові добавки в даний час фактично є основою всієї харчової промисловості та незамінною частиною більшості продуктів харчування. Завдяки наявності харчових добавок значно вдосконалено як технологічні процеси приготування продуктів харчування, так і виробничі. Термін придатності будь-якого продукту з харчовою добавкою значно збільшується, що тільки позитивно позначається на прибутках підприємства.

Метою викладання дисципліни «Хімія харчових добавок» є формування у здобувачів вищої освіти уявлень про основні групи харчових добавок, їх класифікацію та будову, хімічні властивості, про гігієнічну регламентацію в продуктах харчування, шляхи використання в харчових технологіях, особливості застосування харчових добавок при виробництві

продовольчих товарів, знайомство с сучасними методами та досягненнями в галузі харчових добавок.

Завдання викладання дисципліни – дати студентам знання, сформувати уміння та навички, які перелічено нижче.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні

**знати:**

- класифікацію харчових добавок відповідно до Європейської кодифікації з використанням E-індексів;
- загальні відомості про натуральні та ідентичні натуральним харчові добавки;
- загальні відомості про синтетичні харчові добавки;
- основні технологічні функції харчових добавок;
- характеристику та хімічну будову основних представників кожного класу харчових добавок;
- властивості та способи застосування харчових добавок;
- гігієнічну регламентацію харчових добавок;

**вміти:**

- пояснити призначення кожної харчової добавки, що присутня у конкретному продукті;
- вибрати потрібні харчові добавки в залежності від їх цілей використання у технологічному процесі;
- визначити харчові добавки, які дозволені для застосування при виготовленні харчових продуктів в Україні;
- визначати фізико-хімічні константи речовин;
- використовувати необхідні прилади та лабораторне обладнання під час проведення досліджень;
- здійснювати підбір хімічних методів та проводити дослідження харчових добавок;
- проводити обробку результатів експерименту та оцінювати їх у порівнянні з літературними даними;
- інтерпретувати результати досліджень для оцінки якості продукції як рослинного, так і тваринного походження.

**опанувати навичками:**

- використовувати основні підходи та методи аналізу хімічного складу харчових добавок;
- проведення стандартних випробувань з визначення вмісту харчових добавок в сировині, напівфабрикатах і готовій продукції;
- формулювання загальних і часткових висновків за результатами досліджень;
- прийомами пошуку нових відомостей в галузі хімії харчових добавок.

Завдання викладання дисципліни – надати студентам наступні програмні компетентності і програмні результати навчання.

Загальні компетентності:

- здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та

закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій;

- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

- здатність до адаптації та дії в новій ситуації, приймати обґрунтовані рішення і діяти свідомо та соціально відповідально за результати прийняття стратегічних рішень;

- прагнення до збереження навколишнього середовища;

- здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів);

- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Фахові компетентності:

- здатність застосовувати знання і розуміння математики, фізики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії;

- здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії, в тому числі, хімії харчових продуктів;

- здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт виходячи із вимог хімічної метрології та професійних стандартів в галузі хімії, в тому числі, хімії харчових продуктів;

- здатність до використання спеціального програмного забезпечення та моделювання в хімії, а також інформаційних технологій для рішення експериментальних і практичних завдань у галузі професійної діяльності;

- здатність використовувати сучасні методи аналізу даних;

- здатність оцінювати ризики, володіння навичками безпечного використання спеціального лабораторного обладнання при підготовці і проведенні експерименту, забезпечення необхідного рівня охорони праці та індивідуальної безпеки у разі виникнення небезпечних ситуацій.

- здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження під керівництвом та автономно;

- здатність здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані;

- здатність використовувати стандартне хімічне обладнання, володіння навичками, що необхідні для проведення експерименту з використанням спеціального лабораторного обладнання та приладів в аналітичній та синтетичній роботі;

- здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання;

- здатність формулювати етичні та соціальні проблеми, які стоять перед хімією, та здатність застосовувати етичні стандарти досліджень і професійної діяльності в галузі хімії (наукова доброчесність);

- здатність використовувати знання про властивості основних об'єктів довкілля, що впливають на строки, способи та методи відбору проб, пробопідготовки та аналіз хімічного складу для підбору хіміко-аналітичних, метрологічних, експлуатаційних характеристик найбільш поширених методів аналізу;

- здатність до перенесення системи наукових хімічних та біологічних знань у площину навчального предмету хімії в школі;
- здатність застосовувати набуті знання з предметної галузі, сучасних освітніх технологій для формування в учнів загальноосвітньої школи ключових і предметних понять з хімії;
- здатність здійснювати добір і інтеграцію змісту, форм і методів навчання хімії, спрямованих на розвиток здібностей учнів з урахуванням їх індивідуальних та вікових особливостей та формування в учнів цілісної природничо-наукової картини світу.

Програмні результати навчання:

- розуміти ключові хімічні поняття, основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, а також хімічних технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії;
- описувати хімічні дані у символічному вигляді;
- розуміти основні закономірності та типи хімічних реакцій та їх характеристики;
- розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин;
- розуміти періодичний закон та періодичну систему елементів, описувати, пояснювати та передбачати властивості хімічних елементів та сполук на їх основі;
- знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади;
- планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів та реагентів;
- описувати властивості аліфатичних, ароматичних, гетероциклічних та органометалічних сполук, пояснювати природу та поведінку функціональних груп в органічних молекулах;
- знати основні шляхи синтезу в органічній хімії, включаючи функціональні групові взаємоперетворення та формування зв'язку карбон-карбон, карбон-гетероатом;
- аналізувати та оцінювати дані, синтезувати нові ідеї, що стосуються хімії та її прикладних застосувань;
- здійснювати експериментальну роботу з метою перевірки гіпотез та дослідження хімічних явищ і закономірностей;
- спроможність використовувати набуті знання та вміння для розрахунків, відображення та моделювання хімічних систем та процесів, обробки експериментальних даних;
- працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову доброчесність;
- демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів та теорій з хімії;

- використовувати свої знання, розуміння, компетенції та базові інженерно-технологічні навички на практиці для вирішення задач та проблем відомої природи;
- інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії;
- здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури;
- оцінювати та мінімізувати ризики для навколишнього середовища при здійсненні професійної діяльності;
- знати та вміти використовувати основні підходи та методи аналізу хімічного складу харчових продуктів, харчових та біологічно-активних добавок.

### **3. Програма та структура навчальної дисципліни** **Денна форма навчання на базі ПЗСО та прискорена форма** **навчання на основі диплому молодшого спеціаліста**

Вид навчальних занять або контролю	Розподіл між учбовими тижнями														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Лекції	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Лаб. роботи	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Сам. робота	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Консультації		2			2			2			2			2	2
Контрольні роботи	ВК							КР						КР	
Контроль по модулю	●			М1				●	●			М2			●

Примітка. ВК – вхідний контроль; КР – контрольна робота.

#### **4 Лекції**

**Модуль 1. Загальні відомості про харчові добавки. Харчові барвники та кольорорегулюючі матеріали. Харчові добавки, що уповільнюють мікробне і окислювальне псування.**

##### **Тема 1. Поняття про харчові добавки**

Визначення терміна. Основні цілі і завдання введення харчових добавок. Основні технологічні функції харчових добавок. Гігієнічна регламентація харчових добавок в продуктах харчування. Вплив на організм людини. Заходи токсичності харчових добавок. Класифікація харчових добавок. Ідентифікація харчових добавок в міжнародній цифровій системі і Е-кодифікації. Функціональні класи харчових добавок.

Література: [1 (розділ 1), 2].

Завдання на СРС: аналіз даних додаткової літератури [3 – 7].

##### **Тема 2. Харчові барвники та кольорорегулюючі матеріали**

Харчові барвники. Натуральні і синтетичні. Їх хімічна природа, властивості і способи отримання. Каротиноїди, хлорофіли, кармін, куркуміни. Енобарвник, цукровий колер і ін. Синтетичні барвники: індигокармін, тартразин і ін. Біологічна активність натуральних барвників. Кольорорегулюючі матеріали, їх склад і властивості.

Література: [1 (розділ 2), 2].

Завдання на СРС: аналіз даних додаткової літератури [3 – 7].

### **Тема 3. Харчові добавки, що уповільнюють мікробне і окислювальне псування харчової сировини і готових продуктів.**

Консерванти. Загальні відомості, застосування. Основні вимоги до консервантів, їх хімічна природа, галузі застосування. Характеристика антисептиків неорганічного і органічного походження (діоксид сірки, сорбінова і бензойна кислоти і їх солі, уротропін, діфеніл, мурашина кислота і її солі, пропіонова і лимонна кислоти).

Застосування коптільних препаратів в якості консервантів. Характеристика природних і синтетичних антиоксидантів і їх синергістів. Харчові антиокислювачі, призначення і класифікація. Механізм дії антиокислювачів, їх властивості та хімічна природа. Антибіотики, їх характеристика і властивості. Роль антибіотиків у запобіганні мікробного псування продуктів.

Література: [1 (розділ 3), 2].

Завдання на СРС: аналіз даних додаткової літератури [3 – 7].

### **Модуль 2. Речовини, що змінюють структуру і фізико-хімічні властивості харчових продуктів, впливають на смак і аромат харчових продуктів. Хлібопекарські поліпшувачі.**

#### **Тема 4. Речовини, що змінюють структуру і фізико-хімічні властивості харчових продуктів.**

Загусники желе і гелеутворювачі. Желатин, крохмаль і модифіковані крохмаль, целюлоза і її похідні, пектинові речовини, полісахариди морських рослин, альгінова кислота. Основні функціональні характеристики і області застосування харчових добавок цієї групи.

Емульгатори, стабілізатори, піноутворювачі. Харчові поверхнево-активні речовини. Дифільна будова молекул поверхнево-активних речовини, що визначає їх технологічні властивості. Іонні та неіонні поверхнево-активні речовини. Основні групи харчових поверхнево-активних речовин. Монодіацілгліцерини і їх похідні. Фосфоліпіди. Ефіри сорбіту. Похідні карбонових кислот і вищих жирних кислот. Речовини, що перешкоджають злежуванню та грудкуванню. Представники.

Регулятори рН харчових систем. Підкислювачі та речовини для підлуження.

Література: [1 (розділ 4), 2].

Завдання на СРС: аналіз даних додаткової літератури [3 – 7].

#### **Тема 5. Речовини, що впливають на смак і аромат харчових**

## **продуктів**

Підсолоджуючі речовини. Класифікація солодких речовин. Натуральні та синтетичні підсолоджувачі. Характеристика.

Ароматизатори. Хімічна природа окремих ароматичних речовин. Натуральні, ідентичні натуральним і штучні ароматизатори. Ефірні масла і їх запашні речовини. Основні компоненти ефірних масел. Способи виділення ефірних масел. Ароматичні есенції. Прянощі і інші смакові добавки. Переробка прянощів.

Харчові добавки, що підсилюють і модифікують смак і аромат. Глутамінова кислота і її солі. Солоні речовини.

Література: [1 (розділ 5), 2].

Завдання на СРС: аналіз даних додаткової літератури [3 – 7].

## **Тема 6. Хлібопекарські поліпшувачі**

Визначення та класифікація хлібопекарських поліпшувачів. Поліпшувачі окиснювальної дії. Е-кодифікація. Поліпшувачі відновлювальної дії. Мінеральні солі, органічні кислоти та консерванти.

Література: [1 (розділ 6), 2].

Завдання на СРС: аналіз даних додаткової літератури [3 – 7].

## **5. Лабораторні роботи**

Мета лабораторних занять: оволодіння основами знань про харчові добавки шляхом встановлення взаємозв'язку між їх хімічною будовою, властивостями, методами отримання та впливом на якість одержуваних харчових продуктів та здоров'я людини.

Внаслідок проведення лабораторних робіт студенти повинні **знати:**

- класифікацію харчових добавок відповідно до Європейської кодифікації з використанням Е-індексів;
- основні технологічні функції харчових добавок;
- характеристику та хімічну будову основних представників кожного класу харчових добавок.

**вміти:**

- визначати фізико-хімічні константи речовин;
- використовувати необхідні прилади та лабораторне обладнання при проведенні досліджень;
- проводити дослідження харчових добавок;
- проводити обробку результатів експерименту та оцінювати їх у порівнянні з літературними даними;
- інтерпретувати результати досліджень з оцінки якості продукції рослинного і тваринного походження;
- застосовувати теоретичні знання щодо використання харчових добавок у конкретних виробничих умовах;
- доводити вибір харчових добавок.



Лабораторні роботи виконуються з використанням методичних вказівок [2]. Всі лабораторні роботи оформлюються студентами у вигляді звітів. Виконанню лабораторних занять передують самостійна робота студентів з рекомендованою літературою. Перед початком занять викладач перевіряє теоретичну підготовку студента на тему лабораторного заняття та роз'яснює завдання щодо майбутньої роботи. Після виконання роботи студент складає звіт відповідно до завдання, робить висновки про матеріали, що досліджувалися, порівнює свої експериментальні дані з теоретичними положеннями цього питання.

### Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Класифікація, кодифікація харчових добавок та нормативно-правове регулювання їх застосування	2
2	Дослідження вмісту харчових добавок в продуктах харчування	4
3	Вивчення технологічних властивостей харчових барвників. Дослідження натуральних та синтетичних барвників в овочах, інших харчових продуктах. Особливості застосування кольорорегулюючих реагентів	12
4	Консерванти харчових продуктів. Визначення масових часток консервантів в маслі, маргарині і спреді. Визначення вмісту кухонної солі в маргарині і вершковому маслі. Визначення якості лимонної кислоти. Вивчення інших речовин, що сприяють збільшенню терміну придатності харчових продуктів	12
5	Вивчення основних технологічних властивостей емульгаторів, гелеутворювачів і загусників. Визначення їх якості та освоєння способів введення в продукт харчування. Визначення змісту пектину. Вивчення піноутворюючої здібності харчових ефірів целюлози	10
6	Вивчення впливу підсолоджувальних речовин на технологічні властивості жирових продуктів. Вивчення основних компонентів ефірних масел. Отримання ефірних масел і ароматних спиртів. Дослідження прянощів і інших смакових добавок.	10
7	Визначення хлібопекарських поліпшувачів в борошняних виробках. Дослідження поліпшувачів окиснювальної та відновлювальної дії. Вивчення інших добавок в хлібобулочних виробках.	10
Всього годин		60

### 6. Контрольні заходи

Передбачається використання модульно-рейтингової системи оцінювання знань. Основною формою контролю знань студентів в кредитно-

модульній системі є складання студентами контрольних точок запланованого модулю. Формою контролю є накопичувальна система. Складання модуля передбачає виконання студентом комплексу заходів, запланованих кафедрою і передбачених семестровим графіком навчального процесу та контролю знань студентів, затверджених деканом факультету.

Контроль знань студентів передбачає проведення вхідного, поточного і підсумкового контролю.

Вхідний контроль знань проводиться на першому тижні триместру, в якому вивчається навчальна дисципліна, і включає контроль залишкових знань з окремих навчальних дисциплін, які передують вивченню дисципліни «Хімія харчових добавок» і є базовими для її засвоєння, зокрема, неорганічна, органічна та колоїдна хімії, хімія води.

Поточний контроль знань студентів включає письмове опитування під час проведення лабораторних робіт, оцінювання звітів з лабораторних робіт і контрольні роботи, які проводяться на 7 (8) та 14 (15) тижнях семестру.

Підсумковий контроль знань включає визначення рейтингу за підсумками роботи студента в семестрі.

Іспит проводиться після завершення вивчення дисципліни з метою визначення остаточного рейтингу з навчальної дисципліни.

Підсумкова оцінка за модуль виставляється за 100-бальною шкалою. При умові, що студент успішно здає всі контрольні точки, набравши з кожної з них не менше мінімальної кількості балів, необхідної для зарахування відповідної контрольної точки, має за результатами роботи в семестрі підсумковий рейтинг не менше 55 балів, то він допускається до складання іспиту. Максимальна кількість балів при оцінюванні знань здобувачів з навчальної дисципліни, яка завершується екзаменом, формується з двох частин, з коефіцієнтом 0,5 кожна:

- за поточну успішність 100 балів (сума балів, зароблена здобувачем у семестрі, але не менше 55);
- на екзамені 100 балів (мінімально необхідна кількість балів за екзамен 55).

Підсумкова оцінка виставляється за національною шкалою і шкалою ECTS. Переведення набраних студентом балів за 100-бальною шкалою в оцінки за національною (5-бальною) шкалою та шкалою ECTS здійснюється в відповідності до таблиці:

<b>Рейтинг студента за 100-бальною шкалою</b>	<b>Оцінка за національною шкалою</b>	<b>Оцінка за шкалою ECTS</b>
90-100 балів	відмінно	A
81-89 балів	добре	B
75-80 балів	добре	C
65-74 балів	задовільно	D
55-64 балів	задовільно	E

30-54 балів	незадовільно з можливістю повторного складання	FX
1-29 балів	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F

## 7. Самостійна робота

Для покращення засвоєння матеріалу студентами їм рекомендується поглиблене самостійне вивчення окремих питань. Успіх вивчення дисципліни залежить від систематичної самостійної роботи студента з матеріалами лекцій і рекомендованою літературою.

Під час самостійної роботи студенти вивчають як матеріал аудиторних занять курсу, так і питання винесенні на самостійне вивчення. Самостійна робота планується на кожну годину аудиторного часу і на питання винесенні на самостійне вивчення. Розподіл часу самостійної роботи виконується згідно плану навчального процесу та робочого плану дисципліни. Під час самостійної роботи студенти звертаються до літератури теоретичного курсу та допоміжної методичної літератури в разі необхідності.

## 8. Рекомендована література

1. Хімія харчових добавок: стислий конспект лекцій для студентів спеціальності 102 «Хімія» денної форми навчання / уклад. Г. О. Санталова. – Краматорськ : ДДМА, 2023. – 80 с.

2. Хімія харчових добавок: методичні вказівки до лабораторних робіт та самостійної роботи для студентів спеціальності 102 «Хімія» денної форми навчання / уклад. Г. О. Санталова. – Краматорськ : ДДМА, 2023. – 80 с.

3. Ластухін Ю. О. Харчові добавки. Е-коди. Будова. Одержання. Властивості. Навч. посібник. – Львів: Центр Європи, 2009. – 836 с.

4. Харчові та дієтичні добавки, прянощі та приправи у продукції ресторанного господарства: підручник /В. Ф. Доценко, Л. Ю. Арсеньева, Н. П. Бондар та ін.; за ред. В. Ф. Доценка; Нац. ун-т харч. технол.– Київ : НУХТ, 2014. – 379 с.

5. Харчові добавки. Довідник / Упорядник: В.С. Тимошенко; заг. ред. В.Л. Іванова. – Львів: НТЦ «Леонорм-стандарт», 2002. – 144 с.

6. Санітарні правила і норми по застосуванню харчових добавок (наказ МОЗ України № 222 від 23.07.1996 р. зі змінами та доповненнями).

7. Закон України «Про безпечність та якість харчових продуктів» від 06.09. Документ 2809-15, чинний, редакція від 06.09.2005. – 69 с.

## 9. Електронні ресурси з дисципліни

1. <http://nbuv.gov.ua/> – Електронні ресурси Наукової бібліотеки ім В. І. Вернадського.

2. <https://zakon.rada.gov.ua> – Законодавство України.

3. <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/11192> – Електронний архів Національного університету харчових технологій.

4. <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/> – Наукова бібліотека ТДАТУ

Розробник:  
доцент кафедри хімії та ОП, к.х.н.



Санталова Г.О.