

## **СЕКЦІЯ 5**

### **ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ З ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТА КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ**

#### **КОМПЛЕКСНІ СИСТЕМИ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ ТЕХНОЛОГІЯ ХАРЧОВИХ ТА ХІМІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ ЯК СКЛADOVA РОЗВИТКУ АССОЦІАЦІЙ EFCE ТА CFE-UA**

**Бухкало С.І.**

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, Україна, e-mail bis.khr@gmail.com*

**Вступ.** При написанні цього матеріалу використано багаторічний досвід (понад 20 років) викладання дисципліни «Загальна технологія харчової промисловості» в Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут» на кафедрі інтегрованих технологій, процесів і апаратів. Цей досвід і фундаментальні науково-обґрунтовані знання предмета зумовили високу якість матеріалу для викладання дисципліни, а питання, які розглядаються у прикладах за різновидами навантаження, пропущені через призму власного творчого сприйняття, що робить матеріал особливо цінним [1–3].

Розробки та представлені матеріали проведені з застосуванням сучасних високоефективних науково-обґрунтованих технологій використання сировини, наприклад, від різновидів аналізу сировини та продуктів до вибору тари та упаковки на різних стадіях експлуатації та утилізації. Представлені приклади і деякі особливості можливих рішень навчання, які засновані на експериментальних даних розробки механізмів ідентифікації-класифікації процесів і їх наукового обґрунтування у вигляді об'єктів інтелектуальної власності. У матеріалах підручників та статей показані приклади напрямків вдосконалення технології та обладнання за сучасними способами, проаналізовані методи інтенсифікації технологічних процесів виробництва, а також інновації різновидів підприємств та компаній зі складною безвідходною обробкою сировини у цільові продукти. Проблема утилізації різновидів відходів розглядається у вигляді сучасних комплексних процесів, їх досліджень і аналізу з урахуванням екологічних, енерго- і ресурсозберігаючих складових [4–10].

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.** Початковим етапом розробки комплексного інноваційного завдання можна означити постановку навчальних курсів, які утворять цикл з відповідних дисциплін і спрямовані на формування навичок створення й опису систем різного рівня складності. Теоретична частина курсів включає матеріал про основні методології, засоби й

структуру порівняльного аналізу. Поряд з основним теоретичним матеріалом у кожний з курсів включені блоки прикладів аналізу експериментальних досліджень актуальних технологій галузей, реально використовуваних у проектах підприємств. Удосконалювання рейтингової оцінки знань проводиться на основі аналізу застосовуваних форм контролю з використанням навчальних та методичних матеріалів, що входять в комплексний контроль означеної дисципліни [1–7].

**Теоретична частина дослідження.** З метою підготовки спеціалістів вищої кваліфікації з харчової промисловості викладачами кафедри видано понад 15 підручників та навчальних посібників з грифом МОН України (наприклад у Києві для усіх ВНЗ України (90%), наклад 10000 примірників). Підручники отримали нагороди МОН України та НАН вищої освіти. В деяких виданнях [1–10] вперше в Україні запропоновано сумісне розглядання теоретичних питань з курсу (64 уч. год.), на підставі яких розроблено лабораторні роботи (64 уч. год.), вперше розроблені багатоваріантні тестові завдання та задачі з основних тем курсу за болонською системою навчання; курсові, індивідуальні та контрольні завдання для самостійної роботи. Засвоєння студентами навчального матеріалу, в якій включено індивідуальні елементи нових наукових досліджень, завершується публікацією статті або тез конференції для кожного студента, а також треба відзначити складові навчання:

1) реалізація політики університету у сфері забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти;

2) затвердження плану заходів з моніторингу якості освітньої діяльності та якості вищої освіти протягом навчального року;

3) координація науково-методичної роботи в інститутах, факультетах і кафедрах з урахуванням особливостей складових хімічної та харчової інженерії;

4) обговорення проектів нових нормативних документів, що регламентують організацію та зміст навчально-методичного забезпечення, підготовка рекомендацій щодо їх удосконалення з метою подальшого розвитку;

5) розгляд питань з ініціативи ректорату та Вченої ради університету щодо організаційного, методичного рівня освітнього процесу та наукове його забезпечення в інститутах, на конкретних кафедрах, факультетах і підготовка висновків про їх відповідність установленим вимогам;

6) оцінювання доцільності внесення нових нормативних документів на розгляд Вченої ради університету;

7) надання роз'яснень, тлумачень, консультацій щодо застосування нормативних документів з навчально-методичної роботи;

8) формування пропозицій щодо вдосконалення системи внутрішнього забезпечення якості навчання з хімічної та харчової інженерії в університеті та ін.

**Загальні відомості про об'єкти вивчення та предмет дисципліни.** Ціль навчання, вимоги до знань студентів мають інноваційне розвинення у всіх семестрах реалізації комплексного плану за основними темами викладання дисципліни (табл. 1, перший модуль). Відмінною особливістю навчання студентів в НТУ «ХП» за вказаними напрямками є його комплексний характер (табл. 2, другий модуль), оскільки сумісно розглядаються різновиди представлених матеріалів навчальних занять (нз): теоретичні питання курсу «Загальна технологія харчової промисловості» (лк), на яких засновані включені в підручник лабораторні роботи (лб), багатоваріантні тестові завдання у вигляді задач з основних тем курсу (пз), індивідуальні та контрольні завдання.

Таблиця 1. Комплексний план навчальних занять першого модулю (приклад)

Вид нз	Найменування тем, різновидів навантаження і питань аналізу кожного виду занять комплексу технології харчових та хімічних виробництв
лк	Загальні відомості про: об'єкти вивчення та предмет дисципліни, хімія складових харчування, ціль навчання, вимоги до знань студентів; історичний розвиток харчової та хімічної технології як науки в Україні; узагальнена структурна схема технологічної лінії та стадії виробництва; основні питання модернізації виробництва.
лк	Загальна характеристика та ієрархія процесів технології підготовчих стадій виробництва, режими та засоби зберігання різновидів сировини та продукції.
лк	Технології підготовки різновидів сировини та напівфабрикатів до виробництва, ідентифікація-класифікація технологічних процесів та обладнання.
лк	Технології зберігання зерна: загальна характеристика та особливості, складові технологічних процесів та операцій, апаратурне оснащення основних стадій
лб	Одержання, дослідження та аналіз деяких властивостей клейковини для різновидів пшеничного борошна, визначення загальних характеристик відповідно НТД.
лб	Дослідження, ідентифікація-класифікація та аналіз результатів визначення автолітичної активності для різновидів пшеничного борошна – визначення $\alpha$ -амілази
пз	Розрахунок маси сухих речовин і вологи у сировині для виробництва тіста, складові матеріальних балансів технологічних процесів.
пз	Розрахунок кількості борошна на заміс тіста, складові матеріальних балансів технологічних процесів різновидів продукції.
лк	Технологія борошна: основні процеси та стадії виробництва різновидів борошна, їх апаратурне виконання, різновиди та ієрархія процесів помелу зерна.
лк	Технологія круп та круп'яних виробів: призначення та апаратурне оформлення основних процесів: лущення, полірування, шліфування, технологічні режими.
лк	Технологія хліба: хлібопекарні властивості борошна; принципова схема хлібопекарного виробництва; основні стадії технології та їх апаратурне оснащення; технологічні параметри та їх вплив на процеси основних стадій виробництва хліба.
лк	Технологія макаронних виробів: особливості рецептур виробів; принципова схема, технологічні режими та апаратурне оформлення основних стадій виробництва.
лб	Дослідження, ідентифікація-класифікація та аналіз впливу режимів виготовлення тіста та його складових на особливості реологічних властивостей виробів.
лб	Вивчення загальних властивостей різновидів борошна, ідентифікація-класифікація та аналіз складових дослідження залежно від сорту та якості об'єктів відповідно НТД.
пз	Розрахунки допоміжної сировини на заміс тіста, класифікація-ідентифікація процесів виробництва та складові матеріальних балансів технологічних процесів
пз	Розрахунки взаємозамінної сировини для замісу тіста, складові матеріальних балансів технологічних процесів. Модульна контрольна робота 1.

У підручниках та навчальних посібниках [1–8] за дисципліною, використовуються методологічні основи системного підходу до вивчення складових технологічних систем основних виробництв харчової та хімічної промисловості за основними положеннями болонської системи навчання. Також приведені, наприклад, основні положення для складання та аналізу кінетичних моделей хімічних реакцій, визначено апарати для їх проведення; розглянуто можливості математичного моделювання хімічних реакторів з різною структурою потоків та принципи їх вибору, що є невід’ємною частиною курсу.

Таблиця 2. Комплексний план навчальних занять другого модулю (приклад)

Вид нз	Найменування тем, різновидів навантаження і питань аналізу кожного виду занять комплексу технології харчових та хімічних виробництв
лк	Технологія хлібопекарських дріжджів: ідентифікація-класифікація сировини, біохімічних основ та технологічних режимів виробництва пресованих дріжджів
лк	Технологія борошняних кондитерських виробів: ідентифікація-класифікація різновидів сировини за способами її переробки та виробництва; технологічні режими на кожній стадії процесів та операцій, їх вплив на якість виробів.
лк	Технологія цукристих кондитерських виробів: ієрархія виробництва різновидів сировини, технологічні режими, особливості стадій процесів та операцій для карамелі.
лк	Технологія шоколадних виробів: технологічні режими стадій процесу виробництва сировини та продуктів – поліморфні та хімічні перетворення, вплив на якість виробів.
лб	Вивчення, ідентифікація-класифікація і аналіз властивостей різновидів хлібопекарських пресованих дріжджів відповідно НТД з урахуванням особливостей рецептур тіста.
лб	Дослідження, ідентифікація-класифікація ієрархії операцій та аналіз виробництва карамелі на патоці за особливостями та властивостями відповідно НТД.
пз	Ідентифікація-класифікація розрахунків температури і витрат води на заміс тіста для різновидів хлібобулочних виробів.
пз	Ідентифікація-класифікація та ієрархія розрахунків визначення виходу хлібобулочних виробів за нормативно-технічною документацією (НТД).
лк	Загальна технологія харчових концентратів: ієрархія стадій виробництва, аналіз за різновидами продукції та їх апаратурне виконання (перші блюда).
лк	Загальна технологія харчових концентратів: ієрархія стадій виробництва, аналіз за різновидами продукції та їх апаратурне виконання (другі та треті блюда).
лк	Загальна технологія овочесушильного виробництва: ієрархія стадій виробництва, аналіз особливостей процесів та апаратурне оформлення основних стадій виробництва
лк	Технологія овочесушильного виробництва: аналіз особливостей сучасних процесів та апаратурне оформлення основних стадій виробництва за вимогами.
лб	Дослідження, ідентифікація-класифікація та аналіз газоутворювальної здатності різновидів борошна – недоліки та переваги.
лб	Дослідження з виготовлення та методи аналізу цукрової помадної маси відповідно НТД.
пз	Ієрархія стадій виробництва за різновидами розрахунків виробничих рецептур у виробництві хлібобулочних виробів.
пз	Розрахунки виробничих рецептур для хлібобулочних виробів на різновидах компонентів сировини. Модульна контрольна робота 2.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати: основні технологічні, наукові, методологічні, екологічні та техніко-економічні терміни і поняття; складові частини харчової сировини, напівфабрикатів та продукції, а також поживних речовин, їх функціонально технологічні особливості; закономірності процесів, які є спільними для виробництва харчової продукції, про цілісність процесів, що забезпечують завдані властивості харчового продукту; науково-теоретичні основи сучасних технологічних процесів і способи їх практичної реалізації; основні принципи технології, умови проведення технологічних операцій; вимоги стандартів до якості основної сировини, допоміжних матеріалів і цільової продукції; систему та методи хіміко-технологічного і мікробіологічного контролю виробництв; способи утилізації відходів і вторинної сировини основного виробництва. Головним завданням дисципліни є формування теоретичних знань у майбутніх фахівців харчових виробництв про основні принципи та процеси, що проходять у сировині, під час переробки та у готовому продукті.

**Висновки та перспективи подальшого розвитку даного напрямку.** Таким чином, при застосуванні комплексних навчальних занять відбувається формування і розвиток у студентів професійних компетенцій, що дозволяють їм виконувати інженерно-дослідну роботу за конкретними технологічними процесами. Для представленого матеріалу наявна різноманітність тем і завдань, які відповідають основним розділам курсу «Загальна технологія харчової промисловості» з включенням розділів «Класифікація основних закономірностей харчової технології» та «Основні характеристики комплексних проектів інноваційного промислового підприємства», що розширює можливості підготовки бакалаврів. **Кафедра інтегрованих технологій, процесів та апаратів викладає нормативну дисципліну «Загальна технологія харчової промисловості» понад 20 років для студентів 2 та 3 курсів ННІХТ, нажалі з 2020 р. навчається вже тільки третій курс (2 семестри), що призвело до вилучення матеріалів з технології бродильних виробництв для студентів зі спеціалізації Технологія жирів і жирозамінників. Тільки за 2015–2020 рр. Бухкало С.І. самостійно або у співавторстві видано понад 20 статей у фахових виданнях України та ЄС, які забезпечують комплексне викладання дисципліни за усіма видами навантаження (Вища освіта: Бакалаврат).**

### Література

1. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (тестові завдання) [текст] підручник з грифом МОН України. – К.: ЦНЛ, 2014. – 412 с.
2. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (інноваційні заходи) підручник з грифом МОН України. К. : ЦНЛ, 2014. 456 с.

3. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (прикладні та тести) підручник з грифом МОН України. К. : ЦНЛ, 2018. 108 с.
4. Бухкало С.І. Особливості розробки об'єктів інтелектуальної власності зі студентами. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVI міжн. н-пр. конф. MicroCAD-2018, 16-18 травня/за ред. проф. Сокола Є.І. Х.:НТУ «ХП». 201 с.
5. Бухкало С.І., Іглін С.П., Ольховська О.І. та ін. Особливості управління розробками об'єктів інтелектуальної власності зі студентами. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVI міжн. н-пр. конф. MicroCAD-2018, 16-18 травня 2018р. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. Х.:НТУ «ХП». 208 с.
6. Bukhkalov S.I., Klemes J.J., Tovazhnyansky L.L., Arsenyeva O.P., Kapustenko P.O., Perevertaylenko O.Y. Eco-friendly synergetic processes of municipal solid waste polymer utilization. Chemical Engineering Transactions, 2018, Vol.70, – pp. 2047–2052.
7. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (інноваційні заходи) [текст] / Бухкало С.І., ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л., Капустенко П.О. та ін. Підручник з грифом МОН. К.: «ЦНЛ»: 2011, 832 с.
8. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л., Бухкало С.І., Зіпунніков М.М. та ін. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (інноваційні заходи): Підручник. – К.: ЦНЛ, 2013. – 352 с.
9. Руднева Л.Л., Бухкало С.І., Лакіза О.В., Черваков О.В. Рослинні воски як модифікатори властивостей еластомерних і полімерних матеріалів. *Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii* (1), 90–100, 2021.
10. Bilous, O., Sytnik, N., Bukhkalov, S. Development of a food antioxidant complex of plant origin. *Eastern-European Journal Of Enterprise Technologies*, (2019). 6(11(102)), 66 doi:<http://dx.doi.org/10.15587/1729-4061.2019.186442>
11. Бухкало С.І. Визначення загальної технології комплексних курсових проектів. Інформаційні технології: наука, техніка, технології, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVII Міжн. н-практ. конференції (MicroCAD-2019), 15–17 мая 2019 р.: у 4 ч. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХП». С. 217.
12. Сирку М.А., Бухкало С.І., Іглін С.П., Мірошніченко Н.М., Шкредов І.С., Пахнутова М.І., Шевчук Т.Р. Питання комплексного визначення властивостей сировини у межах курсових проектів. Інформаційні технології: наука, техніка, технології, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVII Міжн. н-практ. конференції (MicroCAD-2019), 15–17 мая 2019 р.: у 4 ч. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХП». С. 342.
13. Ситник В.В., Яценко Б.С., Бухкало С.І., Сирку М.А., Касьян А.С., Оса О.В. Визначення експериментальних властивостей сировини у межах курсових проектів. Інформаційні технології: наука, техніка, технології, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVII міжн. н-практ. конференції (MicroCAD-2019), 15–17 мая 2019 р.: у 4 ч. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХП». С. 343.

14. Мальцева А.О., Бухкало С.І., Іглін С.П., та ін. Загальні умови процесів кристалізації цукру. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVIII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2020, 28-30 жовтня 2020 р.: Ч. II./за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ», с. 233.

15. Ольховська В.О., Кравченко О.С., Бухкало С.І. Складові алгоритму пошуку раціональних закономірностей роботи обладнання. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVIII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2020, 28-30 жовтня 2020 р.: Ч. II./за ред. проф. Сокола Є.І. – Х.: НТУ «ХПІ», с. 249.

16. Бухкало С.І., Земелько М.Л. Дослідження впливу деяких технологічних параметрів на реологічні характеристики різновидів шоколадних глазурей. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». 2021. №1(1361). С. 62–70.

## **ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНИХ ФАХІВЦІВ**

**Косс А.М., Овсяннікова Т.О.**

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, Україна, e-mail: andreykoss8352@gmail.com*

Однією з актуальних задач із підготовки фахівців з хімічної технології харчових продуктів та косметичних засобів є розвиток не тільки професійних навичок, але й гнучких «soft skills». Їх формування у інформаційний вік є не тільки мірилом успіху, але і важливим аспектом збереження психічного здоров'я у майбутніх фахівців під час їх професійної діяльності. Вже на етапі співбесіди їх наявність допомагає збільшити ефективність комунікації з роботодавцем і підвищити свої шанси на отримання роботи, для якої Ви дійсно підходите. Прищеплення студентам умінь та навичок для збереження психічного здоров'я є важливим аспектом з модернізації й креативної трансформації сучасної вищої освіти [1, 2].

Можна зазначити, що після спілкування зі студентами різних напрямів, було з'ясовано, що багато хто сприймає психічну норму за психічне здоров'я, що не є одне й саме. До психічно нормальних відносяться як особистості з прикордонними розладами особистості, так і невротики, яких досить високий відсоток серед студентів. У процесі навчання необхідно формувати психологічну стійкість, яка присутня і в період стресів. Стрес повинен виступати в якості мобілізації, а психологічна стійкість з'являється через набуття знань, вмінь та навичок. Важливий аспект – це підготовка до практичної діяльності.

Для набуття психічного здоров'я необхідно розуміти природу стресу. Стрес завжди виникає, коли організм перевищує особисті й соціальні ресурси,