

С. І. БУХКАЛО**КОМПЛЕКСНІ ІННОВАЦІЙНІ СИСТЕМИ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧУВАННЯ – МОДЕЛІ ПРОГРАМУВАННЯ**

У матеріалах статті розглянуті можливості для визначення цілей навчання студентів ВНЗ з метою подальшої розробки дисципліни для розвитку складових комплексних проектів. При написанні статті використано досвід викладання дисциплін «Загальні технології харчових виробництв» та «Харчова хімія» в Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут» на кафедрі інтегрованих технологій, процесів і апаратів у 2002–2022 рр. Комплексні системи визначення складових дисципліни зумовили компетентності та якість матеріалу, а питання, що розглядаються пропущені через призму власного творчого сприйняття, що робить матеріал особливо цінним. Розробки проведені з застосуванням сучасних високоєфективних науково-обґрунтованих процесів та апаратів харчових виробництв, наприклад, від різновидів аналізу класифікації-ідентифікації, загальних понять та вимог до різновидів сучасних технологій харчування до вибору алгоритмів розрахунків на різних стадіях виробництва та застосування. Представлені приклади і деякі особливості можливих рішень навчання, які засновані на експериментальних даних розробки механізмів ідентифікації-класифікації сучасних технологій харчування, процесів та апаратів, їх наукового обґрунтування у вигляді об'єктів інтелектуальної власності.

Ключові слова: сучасні технології харчування, комплексні виробництва та обладнання, науково обґрунтовані методи навчання студентів, визначення моделей програмування.

Вступ. Початковим етапом розробки комплексного інноваційного навчання можна означити складові викладання дисциплін, які утворюють цикл з відповідних напрямків формування у студентів системи знань необхідних для виробничо-технологічної та дослідницької діяльності з розроблення та впровадження сучасних технологій харчування у закладах ресторанного господарства. Сучасні технології харчування як дисципліну комплексу системи навчання можна класифікувати-ідентифікувати як тенденції розвитку новітніх технологій продукції ресторанного господарства, альтернативних видів сировини, новацій у наданні ресторанних послуг та ін.

Складові навчання можна визначити за прикладами: детальний розгляд можливостей наукового обґрунтування дисципліни; аналіз, загальна характеристика й особливості сировини, напівфабрикатів та продуктів; вибір методів аналізу з вирішення різновидів завдань за допомогою інноваційних методів та програм дослідження; класифікація-ідентифікація їх особливостей у сучасних технологіях харчування; вивчення причин виникнення виготовлення неякісної продукції та ін.

Необхідною складовою навчання є визначення принципів енерго- та ресурсозбереження, поряд з покращенням якості продуктів харчування, наприклад, за допомогою застосування інноваційного технологічного обладнання та сучасних технологій харчування, методів інноваційної гастрономії, що сприяє компетентнісного розвитку навичок студентів щодо розроблення та реалізації інноваційних проектів які спрямовані на формування, створення й опису систем різного рівня складності дисципліни та технологій харчування.

Дисципліна «Сучасні технології харчування» входить до циклу нормативних дисциплін і займає важливе місце в підготовці спеціалістів за спеціальністю 241 Готельно-ресторанна справа. Освітньо-професійна програма (ОПП) орієнтована на

підготовку фахівців, які мають володіти сучасними знаннями, методами та засобами для аналізу, синтезу і здійснення ефективної сервісної й виробничо-технологічної діяльності суб'єктів готельного та ресторанного бізнесу.

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 практичних розрахунків за експериментальними дослідженнями різновидів сучасних технологій галузей сфери обслуговування, які реально використовують у виробництвах харчових підприємств та ресторанних закладах.

Цілі та задачі навчання. З метою підготовки спеціалістів вищої кваліфікації з харчової та хімічної промисловості викладачами кафедри видано понад 15 підручників та навчальних посібників. Підручники отримали нагороди МОН України та НАН вищої освіти.

У розроблених виданнях [1–7] вперше в Україні запропоновано сумісне розглядання теоретичних питань з курсу, на підставі яких студентами можуть бути виконані практичні, лабораторні та самостійні завдання: розроблені багатоваріантні тестові завдання та розрахункові завдання і задачі з основних тем курсу; індивідуальні та контрольні завдання для самостійної роботи. Засвоєння студентами навчального матеріалу пов'язане з підготовкою та виданням різновидами матеріалів інтелектуальної власності [8–15].

Цілі і задачі навчання як основні засади системного аналізу визначені на основі класифікації-ідентифікації основних складових сучасних методів харчування, наприклад:

- 1) наукове обґрунтування та методи ресурсо- й енергозберігаючих харчових виробництв;
- 2) ієрархічна структура технології сучасного

© Бухкало С.І., 2022

харчування відповідно до розробленої нормативно-технічної документації (НТД);

3) взаємовплив та взаємозв'язок різновидів складових процесів і апаратів сучасних технологій харчування та інші.

Зазвичай такі інноваційні методи навчання завершуються публікацією статті або тез міжнародної конференції для кожного студента, що потребує визначення складових навчання за дисципліною Сучасні технології харчування, наприклад для груп БЕМ-1321а,б:

Перелік запланованих результатів навчання з дисципліни, співвіднесених із запланованими результатами освоєння освітньої програми можна визначити як:

1. Мета та місце дисципліни за профілем у структурі освітньо-професійної програми ОПП.

2. Зміст робочої програми відповідно до ОПП (обсяг дисципліни, типи та види навчальних занять, навчально-методичне забезпечення самостійної роботи студентів та ін.).

3. Характеристика та ієрархія оціночних засобів з дисципліни – перелік компетенцій із зазначенням етапів їх формування у процесі освоєння освітньої програми.

4. Розподіл ієрархії змісту ОПП за групами компонентів та циклами підготовки.

5. Класифікація-ідентифікація, опис показників та критеріїв оцінювання компетенцій на різних

етапах їх формування, опис шкали оцінювання.

6. Типові контрольні завдання, необхідні оцінки знань, умінь, навичок та досвіду діяльності, що характеризують етапи формування компетенцій у процесі освоєння освітньої програми.

7. Методичні матеріали, які визначають процедури оцінювання знань, умінь, навичок та досвіду діяльності викладачів і студентів, що характеризують етапи формування компетенцій у процесах навчання.

8. Класифікація-ідентифікація навчально-методичного та інформаційного забезпечення дисципліни.

9. Перелік основної та додаткової навчальної літератури, необхідної для освоєння різновидів навантаження дисципліни.

10. Перелік ресурсів інформаційно-телекомунікаційної мережі «Інтернет» та програмного забезпечення, необхідні для освоєння дисципліни.

Постановка проблеми у загальному вигляді та приклади об'єктів вивчення дисципліни.

Ціль навчання, вимоги до знань студентів мають інноваційне розвинення у всіх семестрах реалізації комплексного плану за основними темами викладання дисципліни (табл. 1, 2, рис. 1). Зазвичай дослідники розрізняють класифікацію-ідентифікацію за напрямками розвитку сучасних технологій харчування харчових підприємств.

Таблиця 1. Класифікація-ідентифікація деяких складових дисципліни за основними темами її викладання (Бухкало С.І.)

№	Приклади ієрархії складових дисципліни Сучасні технології харчування
1	Загальні відомості про: об'єкти вивчення та предмет дисципліни, ціль навчання, вимоги до знань студентів; історичний розвиток сучасної технології харчування як науки Класифікація-ідентифікація загальних положень наукового обґрунтування і вимог до складових навчання.
2	Визначення, характеристика та класифікації-ідентифікації нутриціології як науки, її мета, основні поняття теорії і концепції харчування.
3	Сучасні аспекти нутриціології щодо харчування людини: структура, мета, завдання, класифікація-ідентифікація об'єктів вивчення та ієрархія складових курсу у прикладах і задачах.
4	Систематизація галузей та основних видів харчової продукції. Функції харчування, взаємодія організму людини з навколишнім середовищем.
5	Класифікація-ідентифікація складових якості і безпечності харчування населення. Ієрархія складових соціально-економічних передумов створення в Україні індустрії здорового харчування.
6	Класифікація-ідентифікація, характеристика та визначення класичної теорії харчування. Ієрархія складових теорії адекватного харчування.
7	Класифікація-ідентифікація, характеристика та визначення концепції харчування. Ієрархія складових альтернативної теорії та концепції харчування.
8	Визначення, класифікація-ідентифікація харчових основних дієтичних добавок. Гігієнічна регламентація харчових добавок продуктах харчування. Міра токсичності речовин
9	Класифікація-ідентифікація харчових речовини – нутрицевтики, пробіотики, парафармацевтики – особливості та їх характеристики.
10	Функціональні продукти в сучасній структурі харчування. Основні групи функціональних харчових продуктів. Функціональні продукти в сучасній структурі харчування.
11	Поняття ф'южн-кухні, історія виникнення та основні тенденції, класифікація-ідентифікація та характеристика. Поняття молекулярної кухні – класифікація-ідентифікація та характеристика.
12	Приклади розрахунків компонентів сучасних харчових технологій – класифікація-ідентифікація і характеристика матеріальних балансів за сухими речовинами.
13	Класифікація-ідентифікація, характеристика, визначення та призначення лікувально-профілактичного харчування.
14	Приклади розрахунків компонентів сучасних харчових технологій, класифікація-ідентифікація рецептур.
15	Класифікація-ідентифікація основних показників сучасних технологій харчування: визначення та положення
16	Класифікація-ідентифікація наукових принципів сучасних технологій збагачення продуктів харчування у прикладах і задачах, ієрархія складових здорового харчування.

Таблиця 2. Комплексний склад основної та додаткової навчальної літератури для навчання студентів за темами дисципліни «Сучасні технології харчування» (проф. Бухкало С.І.)

№ п/п	Вид нз	Найменування тем, різновидів навантаження і питань аналізу кожного виду занять комплексу технологій харчових виробництв
1	лк	Технологія молока і різновидів молочних продуктів: глави 17–19, 47–50 (СР); Технологія бродильних виробництв, питної води, вина, етилового спирту, цукру та безалкогольних напоїв: глави 29–34, 35, 38 (СР); Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах [текст] / Бухкало С.І., ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л., КАПУСТЕНКО П.О. та ін. Підручник з грифом МОН. Київ «ЦНЛ»: 2011, 832 с.
2	лк	Технологія риби, різновидів рибних та морепродуктів: глави 1–8; Сучасні технології стабілізації олій до окисного псування: глава 22–25 (СР); Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (інноваційні заходи) [текст] / Бухкало С.І., ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л., Білоус О.В. та ін. Підручник з грифом МОН. Київ «ЦНЛ»: 2016, 470 с.
3	лк	Оптимізаційні задачі комплексних інноваційних проєктів та методи математичного моделювання в процесі їх реалізації: глави 1–3 (СР); Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (інноваційні заходи) [текст] підручник. – К.: ЦНЛ, 2014. – 456 с.
4	лк	Технологія виготовлення помадних кондитерських виробів: глава 12; Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (приклад та тести), 2-ге вид. доп. Ч. 2. [текст] Підр. з грифом МОН. К.: «ЦНЛ»: 2018, 108 с.
5	лк	Комплексні системи технології крохмалю: глави 1–3; Комплексне дослідження виготовлення різновидів пастили і зефіру: глава 6 (СР); Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (приклад та тести з технології крохмалю), 2-ге вид. доп. Ч. 2. Підр. з грифом МОН. К.: «ЦНЛ»: 2019, 108 с.
6	лк	Системи аналізу інноваційних процесів комплексного виробництва. Технологія виробництва різновидів плодоовочевих консервів: глави 5, 12, 2–4, 13 (СР). Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (приклад та тести з технології переробки плодоовочевої сировини), 2-ге вид. доп. Ч. 3. Підр. з грифом. К.: «ЦНЛ»: 2022, 108 с.
7	лк	Технологія виробництва майонезу, Дослідження властивостей майонезу та визначення його характеристик: глави 5, 6. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (тестові завдання) [текст] підручник. – К.: ЦНЛ, 2014. – 412 с.
8	лк	Основні поняття якості продукту та загальна характеристика технологічних систем: глава 54.8. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах [текст] / Бухкало С.І., ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л., Капустенко П.О. та ін. Підручник з грифом МОН. Київ «ЦНЛ»: 2011, 832 с. Черевко, О. І. Методи контролю якості харчової продукції: навч. посіб. / О.І. Черевко, Л.М. Крайнюк, Л.О. Касілова, Л.Р. Димитрієвич; за ред. Л.М. Крайнюк. Суми : Університетська книга, 2018. 512 с.
9	пз	Класифікація основних закономірностей харчової технології: глава 54. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах [текст] / Бухкало С.І., ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л., Капустенко П.О. та ін. Підручник з грифом МОН. Київ «ЦНЛ»: 2011, 832 с. Основи хімії та методи аналізу харчової продукції : підручник / Н.К. Черно, О.О. Антипіна, О.В. Малинка, С.І. Вікуль. Херсон : Олді-плюс, 2019. 360 с.
10	пз	Методи розрахунків консервованої продукції, розрахунки виходу консервованої продукції з різноманітної сировини: глави 13, 14, Орлова Є.І., Лещенко В.О., Бухкало С.І. Приклади та задачі до курсу «Загальна технологія харчових виробництв» (навч.-мет. посібник), Харків: НТУ «ХП», 2001. 140 с.
11	пз	Дослідження і аналіз впливу режимів виготовлення тіста та його складових на реологічні властивості: глава 8 Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (тестові завдання) [текст] підручник. – К.: ЦНЛ, 2014. – 412 с. Бухкало С.І., Земелько М.Л. Дослідження впливу деяких технологічних параметрів на реологічні характеристики різновидів шоколадних глазурей. Вісник НТУ «ХП». – Х.: НТУ «ХП», 2021. – № 1 (1361). – с. 62–70.
12	пз	Технологія хлібопекарських пресованих дріжджів. Технологія хліба і хлібобулочних виробів. Розрахунок допоміжної сировини на заміс тіста. Розрахунок взаємозамінної сировини. Розрахунки температури і витрат води на заміс тіста: глави 4, 5, 10–12. Бухкало С.І. Технологія основних харчових виробництв у прикладах і задачах (навч. посібник). Харків: НТУ «ХП», 2003. 184 с.
13	пз	Технологія морозива: глава 48. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах [текст] / Бухкало С.І., ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л., Капустенко П.О. та ін. Підручник з грифом МОН. Київ «ЦНЛ»: 2011, 832 с. ДСТУ 4733:2007 «Морозиво молочне, вершкове, пломбір. Загальні технічні умови». ДСТУ 4735:2007 «Морозиво з комбінованим складом сировини. Загальні технічні умови». ДСТУ 4734:2007 «Морозиво плодово-ягідне, ароматичне, щербет, лід. Загальні технічні умови».
14	пз	Технологія бродильних виробництв, питної води, вина, етилового спирту, цукру та безалкогольних напоїв: глави 29–34, 35, 38 (СР); Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах [текст] / Бухкало С.І., ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л., Капустенко П.О. та ін. Підручник з грифом МОН. Київ «ЦНЛ»: 2011, 832 с. Сайт держстату України [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua Національна туристична організація України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.ntoukraine.org/nsts_analytics_ua.html
15	пз	Матеріальні розрахунки у молочній промисловості: глава 20. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах [текст] / Бухкало С.І., ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л., Капустенко П.О. та ін. Підручник з грифом МОН. Київ «ЦНЛ»: 2011, 832 с. Технологія молочних продуктів : підручник / Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, Т.А. Скорченко та ін. К.: НУХТ, 2013. 502 с.
16	пз	Розрахунки виробничих рецептур: глава 10; Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (інноваційні заходи) [текст] підручник. – К.: ЦНЛ, 2014. – 456 с. Білоус О.В., Демидов І.М., Бухкало С.І. Розробка комплексного антиоксиданту із екстрактів листя горіху волоського та календули // Eastern-European journal of enterprise technologies – РС

		“TECHNOLOGY CENTER” 2015. № 1/6 (73). – С. 22–26.
17	ср	Bilous, O., Sytnik, N., Bukhhalo, 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
18	ср	Бухкало С.І. Визначення загальної технології комплексних курсових проєктів. 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.
19	ср	Debasis Bagchi. Nutraceutical and Functional Food Regulations in the United States and Around the World / Debasis Bagchi // USA, Elsevier Inc., 2008. – 447 p.
20	ср	Механізація переробної галузі агропромислового комплексу: Навч. пос./ О.В. Гвоздев, Ф.Ю. Ялпачик, Ю.П. Рогач, М.М. Сердюк. К.: Вища освіта. 2006. 479 с.
21	ср	3D Food Printing: Opportunities, principles, limitations, and new ways in food production. December 2021. – 19 p.
22	ср	Industrial Chocolate Manufacture and Use: Fourth Edition. Edited by Stephen T. Beckett. 2009 Blackwell Publishing Ltd. ISBN: 978-1-405-13949-6, pp. 226–229.
23	с	Грибков С.В., Маковецька С.В. Функціональне моделювання організації та управління забезпечення сировиною цукрового заводу. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Техніка та енергетика АПК. 2017. № 286. С. 100–111.
24	с	Поліщук Г.Є. Технологія морозива / Г.Є. Поліщук, І.С. Гудз.. – К. : Фірма ІНКОС, 2006. – 216 с. Kan Jianquan et al. Essentials of Food Chemistry. Springer, 2021. 567 p.

У нинішніх складних та неоднозначних умовах онлайн навчання студентів набуває великого значення формування у майбутніх працівників готельно-ресторанного господарства технологічної грамотності у виробництві сучасної продукції та послуг, глибоких компетенцій у сфері сервісу.

Це також розроблення і надання різноманітних послуг з урахуванням наявності бойових дій та війни, які вимагають появи нових спеціалізацій професій у готельно-ресторанному господарстві, навіть, наприклад з виробництва різновидів концентратів швидкого приготування продукції. У зв'язку з цим, навчальними планами спеціальності «Готельно-ресторанна господарство» для успішного опанування майбутньої професії передбачено дисципліну «Сучасні технології харчування», вивчення якої обумовлює розуміння важливої проблеми задоволення потреб населення у раціональному харчуванні, яке сприяє підтриманню функціонування всіх органів і систем організму людини, забезпеченню здоров'я і працездатності є основним напрямом розвитку цивілізованого ринку. За допомогою сучасних інноваційних технологій стало можливим попереджувати захворювання з точки зору, наприклад, створення індивідуальних профілактичних програм харчування.

Результатом вивчення професійно спрямованої дисципліни, є формування професійних компетенцій щодо вирішення конкретних виробничих завдань корегування структури харчування населення шляхом створення і впровадження інноваційних технологій безпечних харчових продуктів функціонального призначення з використанням натуральної сировини підвищеної поживної цінності, дієтичних добавок та спеціальних ресурсозберігаючих методів обробки сировини, наприклад, криогенних, екструзійних, молекулярних, креативних і ф'южн-технологій.

У модулях «Сучасні технології харчування» студенти вивчають сучасний стан розвитку нутриціології, концепції харчування, класифікацію і характеристику сучасних і дієтичних добавок,

науково-практичні і методологічні підходи щодо конструювання харчових продуктів функціонального призначення, поняття комплексного показника якості та методику його визначення, інноваційні технології та якість харчових продуктів функціонального призначення та методологію розроблення харчових раціонів.

Визначення поняття Нутриціологія як науки, її мета, об'єкти вивчення, основні поняття – один з напрямків науки про харчування людини і тварин. Це інтегративна наука, яка вивчає поживні речовини та інші компоненти, що містяться у продовольчій сировині та продуктах харчування, їх дію і взаємодію, роль у підтримці здоров'я або виникненні захворювань, процеси споживання продуктів харчування, досліджує мотиви вибору їжі людиною і вплив цього вибору на її здоров'я.

По відношенню до людини основне завдання Нутриціології має складові з забезпечення раціонального харчування, здатного впливати на регуляцію обмінних процесів і нормалізувати функції окремих органів і систем (див. Раціональне харчування). Об'єктом Н. є джерела надходження поживних речовин та БАП: продовольча сировина для виробництва харчових продуктів з природним складом нутрієнтів, натуральні продукти із зміненим хімічним складом, нутрицевтики, еубіотики і парафармацевтики, необхідні для корекції стану та функцій організму здорової, хворої людини або людини у стані передхвороби.

Нутриціологія вирішує такі основні завдання: інтеграція з іншими науками про харчування; з'ясування ролі нутрієнтів та еубіотиків у запобіганні захворюванням; ліквідація дефіциту життєво важливих речовин за допомогою раціонального харчування; індивідуалізація харчування; задоволення потреб організму, які змінено хворобами; підвищення неспецифічної резистентності організму; детоксикація (знешкодження та виведення отруйних речовин); удосконалення методів дослідження і стандартизації нутрієнтів, нутрицевтиків та ПФ; токсикологічні,

передклінічні та клінічні дослідження, скеровані на поглиблене визначення біохімічних та клітинних ефектів у біологічних системах та фізіологічний вплив дієтичних та інших БАД продуктів харчування на життєвий цикл; виявлення позитивних та негативних аспектів їх застосування; вивчення харчової поведінки та зв'язок з психічним здоров'ям (апетит, почуття насичення, когнітивні функції, настрої і життєстійкість; здатність справлятися зі стресом тощо). Необхідною складовою вивчення дисципліни є визначення ієрархії систематизації основних видів харчової продукції з урахуванням функції харчування, взаємодії організму людини з навколишнім середовищем та ін.

Дослідниками запропонована узагальнена систематизація основних видів харчових продуктів за їх призначенням, яка включає 4 групи і 18 видів.

До першої групи відносять продукцію масового споживання. Друга група включає продукти дитячого харчування і розподіляє їх за віком. Третя група об'єднує продукти дієтичного і лікувально-профілактичного призначення. Четверта група представлена продуктами харчування для спеціальних груп населення. Система харчування – це надзвичайно складний комплекс, який містить велику кількість компонентів, здатних проявляти різноманітний і дуже суттєвий вплив (фізіологічний) на організм.

Також це сучасна технологія інформаційна: технологічний процес – задача та об'єкт розробки, результатом якої є інформаційна модель. Модель об'єкта, представлена у вигляді інформації, яка описує суттєві для даного розгляду параметри і змінні величини об'єкта. Інформаційна модель виробу – сукупність даних і залежності між ними, що описують різні властивості реального об'єкта, наприклад, обладнання, які цікавлять розробника моделі і потенційного або реального користувача [3].

Головним завданням дисципліни є формування теоретичних знань у фахівців сучасних виробництв готельно-ресторанного господарства про основні принципи та процеси, що проходять у різновидах технологій харчування. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- основні технологічні, наукові та оптимізаційні, методологічні, екологічні та техніко-економічні терміни і поняття;
- закономірності процесів, які є спільними для виробництва продукції харчування, про цілісність процесів, що забезпечують завдані властивості продукту;
- науково-теоретичні основи сучасних технологічних процесів і способи їх практичної реалізації;
- умови проведення технологічних операцій; вимоги стандартів до якості основної цільової продукції;
- систему різновидів методів технологічного контролю виробництв та ін.

Таким чином, при застосуванні комплексних навчальних занять відбувається формування і розвиток у студентів професійних компетенцій, що дозволяють їм виконувати різновиди завдань для конкретних технологічних процесів сучасного харчування, наприклад:

1) Знати, розуміти і вміти використовувати на практиці основні положення законодавства, національних і міжнародних стандартів, що регламентують діяльність суб'єктів готельного та ресторанного бізнесу.

2) Знати, розуміти і вміти використовувати на практиці базові поняття з теорії готельної та ресторанної справи, організації обслуговування споживачів та діяльності суб'єктів ринку готельних та ресторанних послуг, а також суміжних наук.

3) Розуміти принципи, процеси і технології організації роботи суб'єктів готельного та ресторанного бізнесу.

4) Аналізувати, інтерпретувати і моделювати на основі існуючих наукових концепцій сервісні, виробничі та організаційні процеси готельного та ресторанного бізнесу.

5) Виконувати самостійно завдання, розв'язувати задачі і проблеми, застосовувати їх в різних професійних ситуаціях та відповідати за результати своєї діяльності.

6) Аргументовано відстоювати свої погляди у розв'язанні професійних завдань при організації ефективних комунікацій зі споживачами та суб'єктами готельного та ресторанного бізнесу.

7) Розуміти вимоги до діяльності за спеціальністю, зумовлені необхідністю забезпечення сталого розвитку України, її зміцнення як сучасної розвиненої демократичної, соціальної, правової держави [1–5].

У зв'язку з тим, що Україна на даний момент забезпечена власними енергетичними ресурсами не більше ніж на 40 %, а середня вартість енергії на питомий продукт, який випускався українською харчовою та хімічною промисловістю до загарбницької війни, у 1,5 – 2 рази перевищувала цей показник для індустріально розвинених країн, більшість діючих українських підприємств підлягають реконструкції або оптимізації обладнання, перш за все, з погляду ресурсо- і енергозбереження. При будівництві нових підприємств так само необхідно використовувати сучасні ресурсо- і енергозберігаючі методи проектування технології та обладнання різновидів галузей об'єктів.

Структура технологічних процесів та обладнання галузей сучасної технології харчування промисловості у багатьох випадках може бути класифікована-ідентифікована як технологічна система. Слід враховувати при проектуванні обладнання, що протікання багатьох процесів супроводжується хімічними реакціями в апаратах, що застосовуються в сучасній технології харчування,

ці процеси супроводжуються переносом (передачею) теплоти: при екзо- і ендотермічних реакціях.

Приклади розробки технологічних та функціональних складових об'єктів харчування.

Класичні теорії харчування Антична теорія сформувалася в добу давньогрецького мислителя Аристотеля (384-322 до н. е.) і проіснувала до часів давньоримського лікаря Галена (близько 150-200 до н. е.)- Відповідно до цієї теорії, живлення всіх структур організму відбувається за рахунок крові, що безперервно утворюється в травній системі з харчових речовин у результаті складного процесу невідомої природи, певною мірою подібного до бродіння.

Теорія збалансованого харчування виникла понад 200 років тому і донедавна мала перевагу в дієтології. Ця теорія встановлює норми фізіологічних потреб в енергії, білках, жирах, вуглеводах, вітамінах і мінеральних речовинах для різних груп населення. Класична теорія збалансованого харчування ґрунтується на таких основних положеннях: їжа складається з компонентів, різних за фізіологічним значенням: нутрієнтів, баластних речовин (від них її можна очистити), шкідливих і токсичних сполук; надходження харчових речовин відбувається шляхом руйнування харчових структур і всмоктування корисних речовин; утилізація їжі здійснюється самим організмом; метаболізм організму визначається необхідним рівнем амінокислот, моноцукрів, жирних кислот, вітамінів і мінеральних солей; ідеальним вважається харчування, за якого надходження харчових речовин відповідає їх витратам. На основі теорії збалансованого харчування було розроблено різні харчові раціони для всіх груп населення з урахуванням фізичних навантажень, кліматичних та інших умов; створено нові харчові технології; виявлено раніше невідомі амінокислоти, вітаміни, мікроелементи. Вагомий доробок у розвиток теорії збалансованого харчування внесли академік А. Покровський і його учні. Відповідно до цієї теорії, загальна кількість харчових речовин має бути не меншого за 60, зокрема 18 амінокислот. 12 вітамінів, 16 мінеральних речовин. Співвідношення між білками, жирами і вуглеводами має становити 1:1,3:4,6. Згідно з теорією адекватного харчування харчовий раціон повинен не тільки бути збалансованим і оптимальним, відповідати характеру обміну речовин, але й враховувати механізми травлення, що вироблені еволюцією. Важливою її складовою є теорія збалансованого харчування. Більшість авторів виділяють наступні основні положення адекватного харчування: необхідними компонентами їжі є не тільки нутрієнти, але й баластні речовини (харчові волокна); нормальне харчування забезпечується як потоком нутрієнтів із травного каналу, так і кількома спрямуваннями нутрієтивних і регуляторних речовин, що мають життєво важливе значення; у метаболічному і особливо трофічному відношенні асимілюючий організм розглядається як надорганізм; існує

ендоекологія організму, що утворюється мікрофлорою його кишок; баланс харчових речовин досягається внаслідок звільнення нутрієнтів із структур їжі шляхом ферментативного розщеплення її макромолекул за рахунок порожнинного й мембранного травлення (у ряді випадків внутрішньоклітинного), а також внаслідок синтезу нових речовин, у тому числі незамінних; харчування підтримує молекулярний склад і відшкодовує енергетичні та пластичні витрати організму на основний обмін, зовнішню роботу й ріст. За теорією адекватного харчування, крім основного потоку харчових речовин з травного каналу, у внутрішнє середовище організму людини спрямовано ще п'ять потоків, важливість яких раніше недооцінювалася: гормонів та гормоноподібних сполук; вторинних корисних харчових сполук, які утворюються з баластних речовин під впливом мікрофлори товстої кишки; токсичних сполук, які формуються з токсичних компонентів харчових продуктів; еволюційно важливий компонент харчових продуктів, необхідний для нормального функціонування шлунково-кишкового тракту й організму в цілому. Паралельно з розвитком та становленням теорій харчування обґрунтовувалися різні його концепції. Відображення потреби у збільшенні оздоровчої функції харчування стала концепція оптимального напрямку розвинення галузі промисловості. Згідно з нею для забезпечення здоров'я до раціону харчування сучасної людини повинні входити природні харчові продукти, а також збагачені біологічно активними речовинами і біологічно активні добавки, що містять мікронутрієнти. Сучасні дані науки про харчування дають змогу виділити чотири сторони біологічної дії їжі на організм і відповідно 4 різновиди харчування (табл. 3: А – групи населення, 1 – здорові, 2 – групи ризику, 3 – групи із шкідливими умовами праці, 4 – хворі).

Таблиця 3. Біологічна дія різновидів харчування

А	Різнovid харчування	Призначення харчування	Біологічна дія
1	Раціональне	Профілактика аліментарних захворювань	Специфічна
2	Лікувально-профілактичне	Профілактика професійних захворювань	Захисна
3	Дієтичне (лікувальне)	Відновлення порушеного хворобою гомеостазу і діяльності систем організму	Фармакологічна
4	Лікувально-профілактичне	Профілактика професійних захворювань	Захисна

Раціональне харчування має певний режим і враховує фізіологічні потреби організму в поживних речовинах.

Превентивне (функціональне) харчування – це скореговане раціональне харчування з урахуванням чинників ризику захворювань багатofакторного походження (атеросклероз, гіпертонія, цукровий діабет, ішемічна хвороба серця, патологія органів

травлення). Лікувально-профілактичне харчування – близьке до раціонального з підсиленням тих чи інших специфічних функцій їжі щодо запобігання несприятливому впливу шкідливих виробничих факторів. Дієтичне (лікувальне) харчування – раціональне харчування, що його призначають переважно хворим людям, враховуючи їхній стан здоров'я.

Науково обґрунтоване харчування різних вікових і професійних груп населення, незалежно від його різновиду базується на вченні про функції їжі, на фізіолого-гігієнічних вимогах до харчового раціону, режиму харчування і умов прийому їжі. Раціони, що містять певну кількість продуктів кожної групи, надійно забезпечують гомеостаз організму і підтримують на високому рівні функціональні системи. Тривала відсутність у раціоні будь-якої групи продуктів призводить до порушення обміну речовин і діяльності різних органів і систем. Звичайна їжа, що складається із тваринних і рослинних продуктів, засвоюється добре: білки – на 84,5 %, жири – на 94 %, вуглеводи – на 95,6 %. Коефіцієнти засвоюваності поживних речовин окремих продуктів наведені у табл. 4 (А – Вид продуктів та їжа, 1 – овочі різні; 2 – картопля; 3 – фрукти, ягоди, горіхи; 4 – борошно, хліб, макарони, рис, манна крупа; 5 – оббивне борошно, хліб, бобові, крупи; 6 – цукор; 7 – кондитерські вироби, мед, варення; 8 – олія, маргарин).

Таблиця 4. Біологічна дія різновидів харчування

А	Коефіцієнт засвоюваності		
	білка	жиру	вуглеводів
1	80	–	85
2	70	–	95
3	85	95	90
4	85	93	96
5	70	92	94
6	–	–	99
7	85	93	95
8	–	95	–

Приклади сучасних технологій харчування.

Сучасні технологічні процеси виробництва плодово-ягідних соків, зазвичай, представляють як складні стадії віджиму або дифузії. У виробництві плодових і овочевих соків для їх відокремлення від м'якоти використовують преси та екстрактори. Консервовані соки класифікують за основними типами: натуральні – отримують з одного виду сировини, без додавання інших соків, цукру, консервантів; купажовані – отримують додаванням інших видів сировини або купажуванням різних сортів такого ж виду сировини; з цукром – для пом'якшення кислого смаку соків, для соків без м'якоти або з цукровим сиропом – для соків з м'якоттю для надання такому продукту консистенції напою; фруктові напої – виготовляють з двох-чотирьох видів плодових соків (30 – 50 %) з додаванням цукрового сиропу невеликої концентрації; концентрати – згущені соки, отримані з натуральних шляхом видалення частки води; сатуровані – насичені

двооксидом вуглецю для поліпшення смаку і надання освіжаючих властивостей; зброджені – частковий або повний перехід сахарів сировини у етиловий спирт, наприклад, яблучний сидр.

Соки без м'якоти поділяють на освітлені прозорі і неосвітлені: освітлений сік – це густа прозора рідина, для якої допускається наявність ущільненого осаду з пектинових і білкових речовин або кристалів винного камню (кисла виннокам'яна сіль); неосвітлений сік – це в'язкий непрозорий продукт рідкої консистенції. До сировини пред'являють наступні вимоги: свіжа з приємним смаком і красивим забарвленням; без гнилі і плісняви; технічної стадії зрілості і ін. Вміст соку у м'якоті плодів (С) визначають з відношення сухих речовин (або кислотності) плодів (a_1) і віджатого соку (a_2): $C = (a_1 / a_2) \cdot 100, \%$.

Фізико-хімічні властивості плодових соків (табл. 4) складаються з таких показників: 1 – масова частка сухих речовин (% , не менше); 2 – титруєма кислотність (у перерахунку на яблучну, % , не менше); 3 – масова доля осаду білкових і пектинових речовин (% , не більше); 4 – масова доля сорбінової кислоти (% , не більше).

Таблиця 4. Фізико-хімічні показники плодових соків

Сік	1	2	3	4
Яблучний освітлений	70	2,5	0,5	0,1
Яблучний неосвітлений	55	2,0	1,0	0,1
Виноградний	70	1,	–	0,1
Вишневий	70	5,0	–	0,1
Журавлинний	54	15,0	–	0,1

Плодові соки це складні полідисперсні системи, які складаються з крупних і дрібних завислих часток; а також – колоїдно-, молекулярно- і іоннорозчинні речовини. Крупні частки швидко осідають і легко видаляються механічною дією – сепаруванням, відстоюванням, грубим фільтруванням і ін. Дрібні частки і колоїдно-розчинні речовини – пектин, дубильні, барвникові і інші речовини – обумовлюють мутність соку і потребують спеціальних методів для їх видалення, які руйнують або осаджують колоїдні речовини.

При виготовленні неосвітлених соків застосовують тільки очистку, а при виготовленні освітлених соків додатково ще застосовують спеціальні методи для освітлення – ферментний і фізико-хімічний.

Іоннорозчинні речовини – сахара, органічні кислоти, мінеральні солі, вітаміни і ін. – це складова частина соку, яка відповідає за його органолептичні властивості, харчову і біологічну цінність, тобто при застосуванні всіх методів освітлення повинна зберігатися найбільш повно. Речовини для освітлення не можуть мати у своєму складі токсичних речовин і повинні повністю видалятися з соку.

Освітлення соків проводять з наступними цілями: попереднє освітлення для облегшення проведення процесів видалення завислих часток м'якоті у

сепараторі; видалення речовин, які приводять до подальшого помутніння; поліпшення органолептичних властивостей продукту. На ефект освітлення має вплив доза і властивості освітлюючих речовин, а також рН соку і його температура. Більш висока кислотність соку підвищує ефект освітлення при однакових дозах освітлюючих речовин, а температуру треба підтримувати на постійному рівні для скорішого осаджування завісі.

До складу колоїдних часток соку, які дають мутність, входять пектинові речовини – захисні колоїди для завислих часток, крохмаль, білки, поліфенольні сполуки і інші. Освітлення соку ферментами проводять періодичним або безперервним способом з застосуванням пектолітичних ферментів (0,01 – 0,03 % від маси соку), які деполімеризують пектин, і амілолітичних ферментів, які розщеплюють крохмаль. Процес освітлення проводять 2 – 3 ч при температурі 18 – 20 °С або 1 ч при 40 – 45 °С у ферментерах або збірниках з мішалкою закритих і с термоізоляцією.

До пектолітичних ферментних препаратів можливо добавляти желатин для розщеплення і осадження пектинових речовин за рахунок нейтралізації негативно заряджених часток пектинових речовин позитивно зарядженими частками желатину.

Освітлення бентонітом – це простий, перевірений і надійний спосіб видалення білкової мутності, але можливе зниження забарвлення соку і навіть зміна його мінерального складу, а при освітленні яблучного соку утворюється великий об'єм осаду, що приводить до втрати значної кількості соку. Бентоніт – природний мінерал з класу глин, активним компонентом якого є колоїдний гідрат сілікату алюмінія шаруватої структури – перед використанням

у якості освітлювача яблучного або виноградного соку розмелюють до тонкодисперсного порошку. Отриманий порошок заливають гарячою водою (70 – 80 °С) у співвідношенні 1: 4, розмішують, обробляють гострою парою 2 – 4 ч без перемішування і потім залишають на 8 – 12 ч для набухання. Високий вміст тонкодисперсних речовин у бентоніті обумовлює його високі адсорбційні властивості і здатність утворювати тонкі суспензії у рідинах. Після набухання суміш перемішують і на її основі готують 5 – 10 % суспензію на соці для освітлення. Суспензію фільтрують через сітку з діаметром отворів 2 – 3 мм і пробним шляхом визначають дозування бентоніту для освітлення.

Для освітлення соків застосовують миттєве нагрівання до температури 80 – 90 °С, витримку при такій температурі 1 хв., швидке охолодження до температури 35 – 40 °С і сепарування. Нагрівання можна поєднувати з іншими способами освітлення, що приводить до збільшення коагуляції білкових речовин, порушення стійкості колоїдної системи і перехід колоїдів у осад. Процес проводять на пластичастих пастеризаторах-охолоджувачах або у трубчастих трьохсекційних підігрівачах.

Основний спосіб вироблення соків без м'якоті – пресування підготовленої спеціальними способами сировини (рис. 1–3), вихід продукту (соку) – основна характеристика ефективності проведення процесу, залежить, в основному, від клітинної проникності плодової тканини сировини (без урахування впливу технологічних особливостей). До збільшення виходу деякої сировини приводить її нагрівання – під дією високої температури білки протоплазми клітин згортаються і клітинна проникність збільшується, наряду з цим проведення такої операції сприяє переходу більшої кількості барвників і ароматичних речовин з м'якоті і шкірочки сировини до соку.

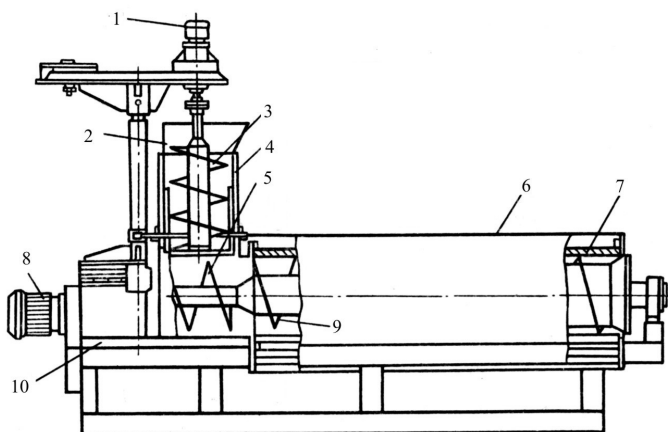


Рис. 1. Шнековий прес РЗ-ВПЦ2:

- 1, 8 – електродвигун; 2 – живильник; 3 – рухомий шнек;
4, 10 – перфоровані циліндри; 5 – транспортувальний шнек;
6 – кожух; 7 – щільовий циліндр; 9 – пресувальний шнек

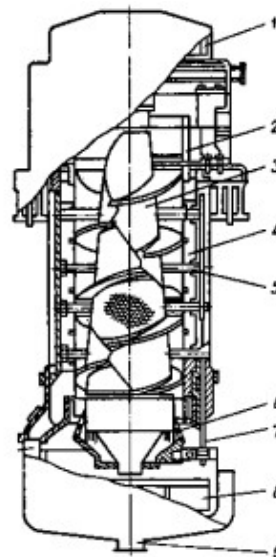


Рис. 2. Вертикальний шнековий прес:

- 1 – приводна шестерня; 2 – завантажувальна вирва;
3 – шнек; 4 – роз'ємне сито; 5 – контроплатя; 6 – конічне сито; 7 – болт; 8 – скребок; 9 – штуцер; 10 – канал

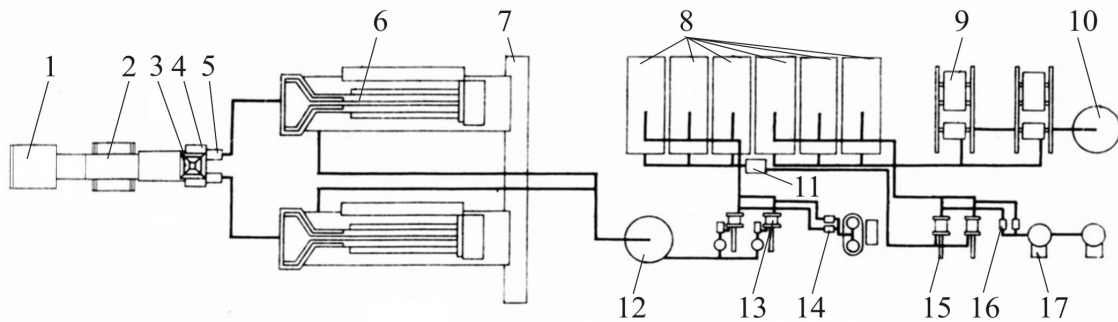


Рис. 3. Лінія виробництва яблучного соку «Техноекспорт»: 1 – барабанна мийна машина; 2 – мийно-сортувальна машина; 3 – дробарка; 4, 8, 10, 12, 16 – збірники; 5 – гвинтовий насос; 6 – стрічковий прес безперервної дії; 7 – стрічковий транспортер; 9 – кізельгурів вакуум-фільтр; 11, 14 – насоси-дозатори; 13 – пластинчастий теплообмінник; 15 – охолоджувач; 17 – нагрівники

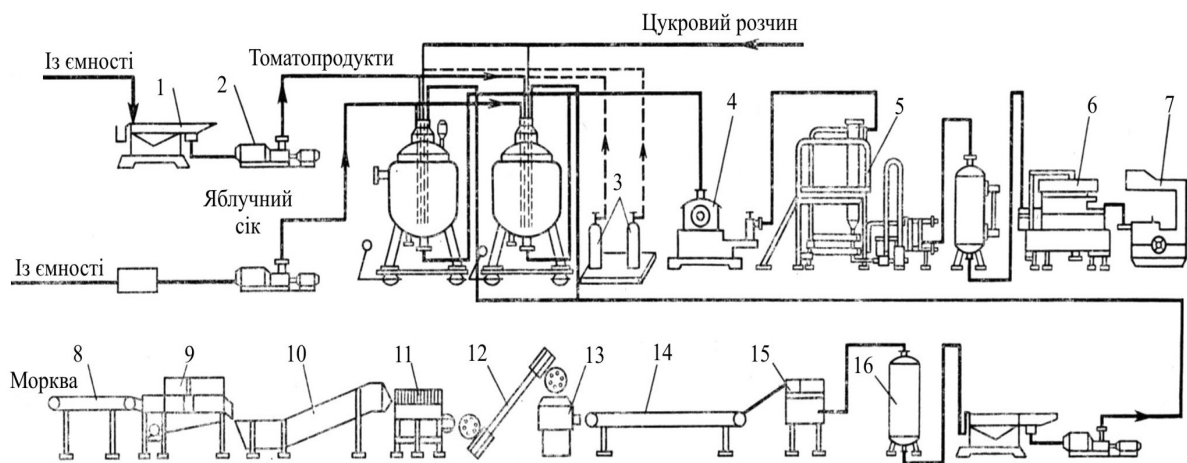


Рис. 4. Технологічна схема виготовлення напою «Літній»: 1 – протиральна машина; 2 – поршневий насос; 3 – балони з вуглекислою; 4 – гомогенізатор; 5 – деаератор-пастеризатор; 6 – наповнювач; 7 – закаточна машина; 8 – інспекційний стіл; 9 – барабанна мийна машина; 10 – вентиляторна мийна машина; 11 – механізм для обрізання кінців; 12 – апарат паротермічного чищення; 13 – машина для знімання шкірки; 14 – транспортер; 15 – машина для нарізання овочів; 16 – дигестер

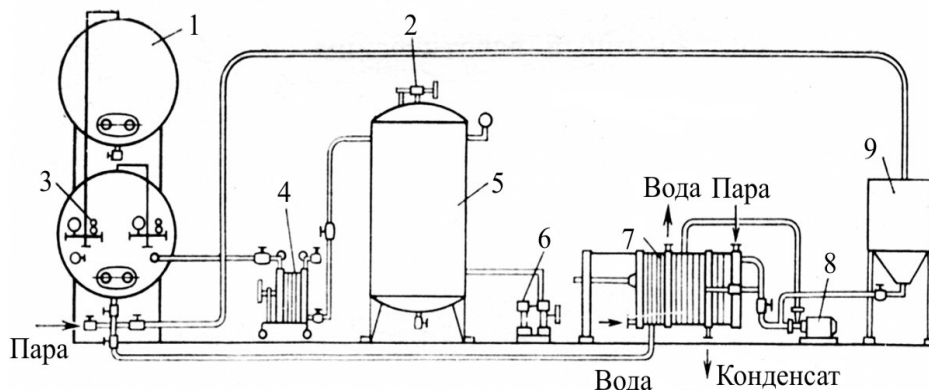


Рис. 5. Технологічна схема асептичного консервування соків: 1 – резервуар для зберігання соку; 2 – запобіжний клапан; 3 – асептична арматура; 4 – пластинчастий фільтр для стерилізації повітря; 5 – ресивер для подачі стиснутого повітря; 6 – компресор; 7 – пластинчастий пастеризатор; 8 – насос; 9 – збірник

Для інтенсифікації процесу вироблення соку – полегшення виходу соку з сировини – отримують мезгу шляхом дроблення, в основному на дробарках різної конструкції плодів і ягід, а насінніві плоди здрібнюють до кашоподібного стану. Механічне дроблення не приводить до ушкодження

цитоплазматичних мембран усіх клітин, тому іноді, його доповнюють іншими операціями: нагрівання, заморожування, обробка ферментними препаратами, електроплазмоліз і ін. Віджим соку проводять на пресах періодичної дії (гідрравлічні, пневматичні, гвинтові і ін.) без зсуву і здрібнення або безперервної

дії, в основному, шнекового типу – мають вищу продуктивність, дозволяють знизити кількість відходів на 10 – 12 %, але частково перетирається мезга, сік отримують мутний, який освітлюється трудніше.

За методом консервування соки поділяють на: пастеризовані, холодного зберігання і асептичного консервування. Кількість осаду у плодово-ягідних соках визначають висушуванням на фільтрі нерозчинених у 100 см³ соку речовин до постійної маси при температурі 100 – 105 °С.

Для асептичного консервування рідких і пореподібних продуктів є багато технологічних схем з використанням різноманітних установок, які постійно удосконалюються. Асептичне консервування – це стерильний розлив охолодженого стерильного соку у стерильну тару. Цей спосіб розглядають як варіант подальшого розвинення і удосконалення методу гарячого розливу, де зводяться до мінімуму небажані зміни якості соку під дією високої температури (рис. 6).

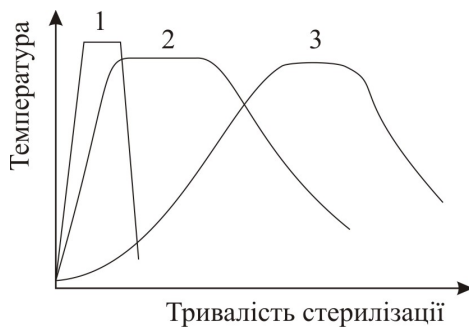


Рис. 6. Температурні зміни продукту у часі при стерилізації: 1 – асептичне консервування; 2 – гарячий розлив; 3 – в автоклаві у тарі

Для соків з м'якоттю, вміст визначають центрифугуванням 10 г суміші у спеціальних пробірках протягом 20 хв. при частоті обертання 1500 хв⁻¹ з наступним ваговим визначенням кількості м'якоти в осаді.

Висновки та перспективи подальшого розвитку ієрархії комплексних складових інноваційного навчання за дисципліною.

Для успішного розв'язку поставлених завдань необхідно навчально-методичне забезпечення всіх запланованих контрольних заходів – РГЗ, контрольні роботи, питання до аналізу самостійних робіт, співпраця зі студентами інших ВНЗ при виконанні основних цілей комплексного проекту та ін.

До навчально-методичного комплексу дисципліни входять: навчальна й робоча програми по дисципліні, семестрові календарні плани, опис рейтингової системи по дисципліні із вказівкою на види робіт, контрольних точок, балів за кожний вид робіт, контрольні завдання для поточного й підсумкового контролю знань по дисципліні, навчально-методичні рекомендації для викладачів і студентів за критеріями, які пов'язані із проведенням контролю.

Тематика індивідуальних завдань і вимоги до їхнього змісту й оформлення пов'язані з матеріалами поточного контролю за окремими темами лекційного матеріалу дисципліни.

Студентам надані різновиди лекційних та навчально-методичних матеріалів з організації самостійної роботи студентів, методичні розробки по даній дисципліні, у тому числі їх електронні версії, перелік використовуваних наочних матеріалів і технічних засобів навчання щодо контролю [1–5].

Новими методами оцінки результатів навчання є, наприклад, комплексні інноваційні проекти або завдання, які стосуються кожного студента та мають алгоритми оцінювання. Представлені можливості комплексного інноваційного навчання студентів можуть бути застосовані для різновидів галузей сучасної харчової технології з урахуванням розвитку діяльності громадської організації «Українська асоціація хімічної та харчової інженерії» – пошук та наукове обґрунтування раціональних параметрів процесів харчової та хімічної інженерії.

Велике значення у вирішенні цієї проблеми відводиться підготовці відповідної науково-технічної літератури, що пояснює схему та логіку прийняття технологічних рішень та має у своєму складі приклади, розрахунки, алгоритми дії та необхідні довідкові дані.

Список літератури

1. Орлова Є.І., Лещенко В.О., Бухкало С.І. Приклади та задачі до курсу «Загальна технологія харчових виробництв» (навч.-мет. посібник), Харків: НТУ «ХП», 2001. 140 с.
2. Бухкало С.І. Технологія основних харчових виробництв у прикладах і задачах (навч. посібник). Харків: НТУ «ХП», 2003. 184 с
3. Бухкало С.І., ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л. Л., КАПУСТЕНКО П.А., ХАВИН Г.Л. Основные технологии пищевых производств и энергосбережение (навч. посібник). Харків: НТУ «ХП», 2005. 460 с.
4. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л., Бухкало С.І., Капустенко П.О., Орлова Є.І. Загальна технологія харчових виробництв у прикладах і задачах [текст] підр. К.: ЦНЛ, 2005. 496 с
5. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л., Бухкало С.І., Капустенко П.О., Орлова Є.І. Харчові технології у прикладах і задачах [текст] підручник К.: ЦНЛ, 2008. 600 с.
6. Бухкало С.І., Ілюха М.Г., Лазарева Т.А. Технологічне обладнання харчової галузі (навч. посібник). Х.: УПА-2009, 185 с.
7. Бухкало С.І., Лазарев М.І., Ілюха М.Г., Лазарева Т.А., Рубан Н.П., Новосельцев О.О. Процеси та апарати харчових виробництв (навч. посібник). Х.: УПА-2009, 153 с.
8. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л., Бухкало С.І., Зипунников М.М., Ольховська О.І. та ін. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (інноваційні заходи) [текст] підручник. К.: ЦНЛ, 2013. 352 с.
9. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л., Бухкало С.І., Капустенко П.О. та ін. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах [текст] підр. К.: ЦНЛ, 2011. 832 с.
10. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (тестові завдання) [текст] підручник. – К.: ЦНЛ, 2014. – 412 с.

11. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (інноваційні заходи) [текст] підручник. – К.: ЦНЛ, 2014. – 456 с.
12. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (інноваційні заходи) / Товажнянський Л.Л., Денисова А.Є., Демидов І.М., Капустенко П.О., Арсенєва О.П., Білоус О.В., Ольховська О.І. [текст] підручник з грифом МОН. Київ «Центр учбової літератури»: 2016, 468 с.
13. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (прикладні та тести). 2-ге вид. доп.: ч. 2. [текст] підручник з грифом МОН. Київ «Центр учбової літератури»: 2018, 108 с.
14. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (прикладні та тести з технології крохмалю). 2-ге вид. доп.: ч. 2. [текст] підручник з грифом МОН. Київ «Центр учбової літератури»: 2019, 108 с.
15. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (прикладні та тести з технології переробки плодоовочевої сировини), 2-ге вид. доп. Ч. 3. Підр. з грифом К.: «ЦНЛ»: 2022, 108 с.
16. 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 2018р. Ч. II/за ред. проф. Сокола Є.І. Х.:НТУ «ХП». 201 с.
17. Бухкало С.І., Ігліні 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.
18. 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.
19. Сирку М.А., Бухкало С.І., Ігліні 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.
20. 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.: Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. Х.: НТУ «ХП». С. 343.
21. Мальцева А.О., Бухкало С.І., Ігліні 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. – Х.: НТУ «ХП», с. 233.
22. 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 Ч. II/за ред. проф. Сокола Є.І. – Х.: НТУ «ХП», с. 249.
23. Bukhkalov S.I., Ageicheva A.O., Iglin S.P., Hlavcheva Yu. N., Miroshnichenko N.N., Olkhovska O.I., Zipunnikov M.M., Olkhovska V.O. Innovative complex projects/2018/2019 realization in the examples and tasks/ Вісник НТУ «ХП». – Х.: НТУ «ХП», 2019. – № 15(1340). – С. 80–88. doi: 10.20998/2220-4784.2019.15.14
24. Бухкало С.І. Структура потоків комплексного підприємства XXV Межд. н-практ. конф. «Информационные технологии: наука, техника, технология, образование, здоровье» (MicroCAD-2017) 17-19 мая 2017. Х.: Ч. III, – с. 14.
25. Zipunnikov, Mykola; Bukhkalov, Svetlana; Kotenko, Anatolii. Researching The Process Of Hydrogen Generating From Water With The Use Of The Silicon Basis Alloys. French-Ukrainian Journal of Chemistry, [S.I.], v. 7, n. 2, p. 138-144, dec. 2019. doi:http://dx.doi.org/10.17721/fujcV7I2P138-144. <http://kyivtoulouse.univ.kiev.ua/journal/index.php/fruajc/article/view/258>.
26. Bilous, O., Sytnik, N., Bukhkalov, S., Glukhykh, V., Sabadosh, G., Natarov, V., Yarmysh, N., Zakharkiv, S., Kravchenko, T., & Mazaeva, V. (2019). Development of a food antioxidant complex of plant origin. Eastern-European Journal Of Enterprise Technologies, 6(11 (102)), 66–73. doi:http://dx.doi.org/10.15587/1729-4061.2019.186442. <http://journals.urau.ua/eejet/article/view/186442>.
27. Bilous, O., Demidov, I., & Bukhkalov, S. (2015). Developing the complex antioxidant from walnut leaf and calendula extracts. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 1(6), 22–26. doi:10.15587/1729-4061.2015.35995.
28. Бухкало С.І. Удосконалення методів оцінки знань студентів вищих навчальних закладів. Вісник НТУ «ХП». Х.:, 2014. № 16. С. 3–11.
29. Бухкало С.І., Ольховська О.І., Ольховська В.О., Зіпунніков М.М. Дослідження та аналіз інноваційних заходів з технології комплексної утилізації післяспиртової барди. Вісник НТУ «ХП». – Х.: НТУ «ХП», 2019. – № 15(1340). – С. 66–74. doi: 10.20998/22204784.2019.15.12
30. Бухкало С.І. Можливості розвитку технологій модифікованих крохмалів. Вісник НТУ «ХП». – Х.: НТУ «ХП», 2019. – № 21(1346). – С. 84–93. doi: 10.20998/22204784.2019.21.13
31. Бухкало С.І. Основні складові комплексних підприємств енергетичного міксу. Вісник НТУ «ХП». 2015. № 7 (1116), с. 103–108.

References (transliterated)

1. Orlova Є.І., Leshchenko V.O., Bukhkalov S.I. Prikladi ta zadachi do kursu «Zagal'na tehnologija harchovih virobniactv» (navch.-met. posibnik), Kharkiv: NTU «KhPI», 2001. 140 p.
2. Bukhkalov S.I. Tehnologija osnovnih harchovih virobniactv u prikladah i zadachah (navch. posibnik). Kharkiv: NTU «KhPI», 2003. 184 p
3. Bukhkalov S.I., Tovazhnjanskij L. L., Kapustenko P.A., Havin G.L. Osnovnye tehnologii pishhevih proizvodstv i jenergosberezenie (navch. posibnik). Kharkiv: NTU «KhPI», 2005. 460 p.
4. Tovazhnjanskij L.L., Bukhkalov S.I., Kapustenko P.O., Orlova Є.І. Zagal'na tehnologija harchovih virobniactv u prikladah i zadachah [tekst] pidr. K.: CNL, 2005. 496 p
5. Tovazhnjanskij L.L., Bukhkalov S.I., Kapustenko P.O., Orlova Є.І. Harchovi tehnologii u prikladah i zadachah [tekst] pidruchnik K.: CNL, 2008. 600 p.

6. Bukhhalo S.I., Iljuha M.G., Lazareva T.A. Tehnologichne obladnannja harchovoï galuzi (navch. posibnik). Kh.: UIPA-2009, 185 p.
7. Bukhhalo S.I., Lazarev M.I., Iljuha M.G., Lazareva T.A., Ruban N.P., Novosel'cev O.O. Procesi ta aparati harchovih virobniectv (navch. posibnik). Kh.: UIPA-2009, 153 p.
8. Tovazhnjans'kij L.L., Bukhhalo S.I., Zipunnikov M.M., Ol'hovs'ka O.I. ta in. Zagal'na tehnologija harchovoï promislivosti u prikladah i zadachah (innovacijni zahodi) [tekst] pidruchnik. K.: CNL, 2013. 352 p.
9. Tovazhnjans'kij L.L., Bukhhalo S.I., Kapustenko P.O. Zagal'na tehnologija harchovoï promislivosti u prikladah i zadachah, pidr. K. CNL, 2011. 832 p.
10. Bukhhalo S.I. Zagal'na tehnologija harchovoï promislivosti u prikladah i zadachah (testovi zavdannja) [tekst] pidruchnik. K.: CNL, 2014. 412 p.
11. Bukhhalo S.I. Zagal'na tehnologija harchovoï promislivosti u prikladah i zadachah (innovacijni zahodi) [tekst] pidruchnik. – K.: CNL, 2014. – 456 p.
12. Bukhhalo S.I. Zagal'na tehnologija harchovoï promislivosti u prikladah i zadachah (innovacijni zahodi) / Tovazhnjans'kij L.L., Denisova A.C., Demidov I.M., Kapustenko P.O., Arsen'eva O.P., Bilous O.V., Ol'hovs'ka O.I. [tekst] pidruchnik z grifom MON. Kiïv «Centr uchbovoï literaturi»: 2016, 468 p.
13. Bukhhalo S.I. Zagal'na tehnologija harchovoï promislivosti u prikladah i zadachah (prikladi ta testi). 2-ge vid. dop.: ch. 2. [tekst] pidruchnik z grifom MON. Kiïv «Centr uchbovoï literaturi»: 2018, 108 p.
14. Bukhhalo S.I. Zagal'na tehnologija harchovoï promislivosti u prikladah i zadachah (prikladi ta testi z tehnologii krohmalju). 2-ge vid. dop.: ch. 2. [tekst] pidruchnik z grifom MON. K «Centr uchbovoï literaturi»: 2019, 108 p.
15. Bukhhalo S.I. Zagal'na tehnologija harchovoï promislivosti u prikladah i zadachah (prikladi ta testi z tehnologii pererobki plodoovochevoï sirovini), 2-ge vid. dop. Ch. 3. Pidruchnik z grifom. K: «CNL»: 2022, 108 p.
16. Bukhhalo S.I. Osoblivosti rozrobki ob'ektiv intelektual'noï vlasnosti zi studentami. Informacijni tehnologii: nauka, tehnika, tehnologija, osvita, zdorov'ja: tezi dopovidej XXVI mizhn. n-pr. konf. MicroCAD-2018, 16-18 travnja. Ch. II/za red. prof. Sokola C.I. Kh.:NTU «KhPI». 201 p.
17. Bukhhalo S.I., Iglin S.P., Ol'hovs'ka O.I. ta in. Osoblivosti upravlinnja rozrobkami ob'ektiv intelektual'noï vlasnosti zi studentami. Informacijni tehnologii: nauka, tehnika, tehnologija, osvita, zdorov'ja: tezi dopovidej HXVI mizhn. n-pr. konf. MicroCAD-2018, 16-18 travnja 2018r. Ch. II. / za red. prof. Sokola C.I. H.:NTU «KhPI». 208 p.
18. Bukhhalo S.I. Vznachennja zagal'noï tehnologii kompleksnih kursovih proektiv. Informacijni tehnologii: nauka, tehnika, tehnologii, osvita, zdorov'ja: tezi dopovidej HHVII Mizhn. n-prakt. konferencii (MicroCAD-2019), 15–17 maja 2019 r.: u 4 ch. Ch. II. / za red. prof. Sokola C.I. – Harkiv: NTU «KhPI». 217 p.
19. Sirku M.A., Bukhhalo S.I., Iglin S.P., Miroshnichenko N.M., Shkredov I.S., Pahnutova M.I., Shevchuk T.R. Pitannja kompleksnogo viznachennja vlastivostej sirovini u mezhah kursovih proektiv. Informacijni tehnologii: nauka, tehnika, tehnologii, osvita, zdorov'ja: tezi dopovidej HHVII Mizhn. n-prakt. konferencii (MicroCAD-2019), 15–17 maja 2019 r.: u 4 ch. Ch. II. / za red. prof. Sokola C.I. – Kharkiv: NTU «KhPI». 342 p.
20. Sitnik V.V., Jacenko B.S., Bukhhalo S.I., Cirku M.A., Kas'jan A.S., Osa O.V. Vznachennja eksperimental'nih vlastivostej sirovini u mezhah kursovih proektiv. Informacijni tehnologii: nauka, tehnika, tehnologii, osvita, zdorov'ja: tezi dopovidej XXVII Mizhn. n-prakt. konferencii (MicroCAD-2019), 15–17 maja 2019 r.: Ch. II. / za red. prof. Sokola C.I. Kh.: NTU «KhPI». 343 p.
21. Mal'ceva A.O., Bukhhalo S.I., Iglin S.P., ta in. Zagal'ni umovi procesiv kristalizacii cukru. Informacijni tehnologii: nauka, tehnika, tehnologija, osvita, zdorov'ja: tezi dopovidej HXVIII mizhnarodnoi naukovo-praktichnoi konferencii MicroCAD-2020, 28-30 zhovtnja 2020 r.: Ch. II./za red. prof. Sokola C.I. – Kh.: NTU «KhPI», p. 233.
22. Ol'hovs'ka V.O., Kravchenko O.S., Bukhhalo S.I. Skladovi algoritmu poshuku racional'nih zakonmironostej roboti obladnannja. Informacijni tehnologii: nauka, tehnika, tehnologija, osvita, zdorov'ja: tezi dopovidej XXVIII mizhnarodnoi naukovo-praktichnoi konferencii MicroCAD-2020, 28-30 zhovtnja Ch. II/za red. prof. Sokola C.I. – Kh.: NTU «KhPI», p. 249.
23. Bukhhalo S.I., Ageicheva A.O., Iglin S.P., Hlavcheva Yu. N., Miroshnichenko N.N., Olkhovska O.I., Zipunnikov M.M., Olkhovska V.O. Innovative complex projects'2018/2019 realization in the examples and tasks/ Visnik NTU «HPI». – Kh.: NTU «KhPI», 2019. – № 15(1340). – p. 80–88. doi: 10.20998/2220-4784.2019.15.14
24. Bukhhalo S.I. Struktura potokiv kompleksnogo pidpriemstva XXV Mezhd. n-prakt. konf. «Informacionnye tehnologii: nauka, tehnika, tehnologija, obrazovanie, zdorov'e» (MicroCAD-2017) 17-19 maja. Kh. Ch. III p. 14.
25. Zipunnikov, Mykola; Bukhhalo, Svetlana; Kotenko, Anatolii. Researching The Process Of Hydrogen Generation From Water With The Use Of The Silicon Basis Alloys. French-Ukrainian Journal of Chemistry, [S.I.], v. 7, n. 2, p. 138–144, dec. 2019. doi:http://dx.doi.org/10.17721/fujeV7I2P138-144. http://kyivtoulouse.univ.kiev.ua/journal/index.php/fruajc/article/view/258).
26. Bilous O., Sytnik N., Bukhhalo S., Glukhykh, V., Sabadosh, G., Natarov, V., Yarmysh, N., Zakharkiv, S., Kravchenko, T., & Mazaeva, V. (2019). Development of a food antioxidant complex of plant origin. Eastern-European Journal Of Enterprise Technologies, 6(11 (102)), 66–73. doi:http://dx.doi.org/10.15587/1729-4061.2019. 186442. http://journals.urau.ua/eejet/article/view/186442).
27. Bilous, O., Demidov, I., & Bukhhalo, S. (2015). Developing the complex antioxidant from walnut leafs and calendula extracts. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 1(6), 22–26. doi:10.15587/1729-4061.2015.35995.
28. Buhkalo S.I. Udoskonaljuvannja metodiv ocinki znan' studentiv vishnih navchal'nih zakladiv. Visnik NTU «HPI». H.: 2014. № 16. S. 3–11.
29. Buhkalo S.I., Ol'hovs'ka O.I., Ol'hovs'ka V.O., Zipunnikov M.M. Doslidzhennja ta analiz innovacijnih zahodiv z tehnologii kompleksnoi utilizacii pisljaspirovtoï bardii. Visnik NTU «HPI». – H.: NTU «HPI», 2019. – № 15(1340). – S. 66–74. doi: 10.20998/2220-4784.2019.15.12
30. Bukhhalo S.I. Mozhlivosti rozvitku tehnologij modifikovanih krohmaliv. Visnik NTU «HPI». – H.: NTU «KhPI», 2019. – № 21(1346). – pp. 84–93. doi: 10.20998/2220-4784.2019.21.13
31. Bukhhalo S.I. Osnovni skladovi kompleksnih pidpriemstv energetichnogo miksu. Visnik NTU «KhPI». 2015. № 7 (1116), pp. 103–108.

Надійшла (received) 19.10.2022

Бухкало Світлана Іванівна (Бухкало Светлана Ивановна, Bukhhalo Svetlana Ivanovna) – кандидат технічних наук, професор кафедри інтегрованих технологій, процесів та апаратів, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, Україна;

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1389-6921>;

e-mail: bis.khr@gmail.com

С. И. БУХКАЛО

КОМПЛЕКСНЫЕ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ КАК СОСТАВЛЯЮЩИЕ ДИСЦИПЛИНЫ СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПИТАНИЯ – МОДЕЛИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

В материалах статьи рассмотрены возможности для определения целей обучения студентов ВУЗов с целью дальнейшей разработки дисциплины для развития составляющих комплексных проектов в виде моделей программирования. При написании статьи использован опыт преподавания дисциплины «Общие технологии пищевых производств» и «Пищевая химия» в Национальном техническом университете «Харьковский политехнический институт» на кафедре интегрированных технологий, процессов и аппаратов в 2002–2022 годах. Комплексные системы определения составляющих дисциплины обусловили компетентности и качество материала рассматриваются пропущенные через призму собственного творческого восприятия, что делает материал особенно ценным. Разработки проведены с применением современных высокоэффективных научно-обоснованных процессов и аппаратов пищевых производств, например от разновидностей анализа классификации-идентификации, общих понятий и требований современных технологий питания до выбора алгоритмов расчетов на разных стадиях производства и применения. Представлены примеры и некоторые особенности возможных решений обучения, основанные на экспериментальных данных разработки механизмов идентификации-классификации современных технологий питания, процессов и аппаратов, их научного обоснования в виде объектов интеллектуальной собственности.

Ключевые слова: современных технологий питания, комплексные производства и оборудование, научно-обоснованные методы обучения студентов, модели программирования.

S. I. BUKHKALO

COMPLEX INNOVATIVE SYSTEMS OF TEACHING MODERN FOOD TECHNOLOGIES – PROGRAMMING MODELS

The materials of the article consider the possibilities for determining the educational goals of university students in order to further develop the discipline for the development of complex projects. When writing the article, the experience of teaching the disciplines "General technologies of food production" and "Food chemistry" at the National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute" at the Department of Integrated Technologies, Processes and Devices in 2002–2022 was used. Complex systems for determining the components of the discipline determined competence and quality material, and the issues under consideration are overlooked through the prism of one's own creative perception, which makes the material especially valuable. Developments are carried out using modern highly effective science-based processes and devices of food production, for example, from types of classification-identification analysis, general concepts and requirements for types of modern food technologies to the selection of calculation algorithms at various stages of production and application. Examples and some features of possible training solutions are presented, which are based on experimental data of the development of identification-classification mechanisms of modern food technologies, processes and devices, their scientific justification in the form of intellectual property objects.

Key words: modern food technologies, complex production and equipment, scientifically based methods of teaching students, programming models.