

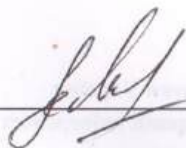
Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет харчових технологій
Кафедра технології харчування

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

ОК21 Технологічне обладнання харчових виробництв

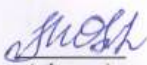
Спеціальність	181 «Харчові технології»
Освітня програма	«Харчові технології»
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)

Розробники:



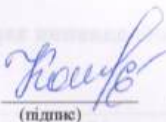
Марина САВЧЕНКО

к.т.н., доцент кафедри технології харчування

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри технології харчування	протокол № 23 від 04.06.25 р.
	Завідувач кафедри  (підпис) Оксана МЕЛЬНИК (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми


(підпис)

Олена КОШЕЛЬ
(ПІБ)

Декан факультету,

де реалізується освітня програма


(підпис)

Наталія БОЛГОВА
(ПІБ)

Рецензія на робочу програму(додається) надана:

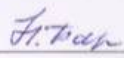
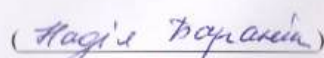


Оксана МЕЛЬНИК
(ПІБ)



Наталія БОЛГОВА
(ПІБ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації

 ()
(підпис) (ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 23.06. 2025 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	ОК21. Технологічне обладнання харчових виробництв		
2.	Факультет/кафедра	Факультет харчових технологій /технології харчування		
3.	Статус ОК	Обов'язковий		
4.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для обов'язкових ОК)	Освітня програма: Харчові технології/ спеціальність: 181 «Харчові технології»		
5.	Рівень НРК	6 рівень		
6.	Семестр та тривалість вивчення	Семестр п'ятий (третій – для с.т.) Тривалість вивчення – 15 тижнів		
7.	Кількість кредитів ЄКТС	5 кредитів		
8.	Загальний обсяг годин та їх розподіл (денна форма навчання/заочна форма навчання)	Контактна робота(заняття)		Самостійна робота
		Лекційні 30/8	Практичні /семінарські 44/16	76/126
9.	Мова навчання	українська		
10.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Викладач – к.т.н., доцент кафедри технології харчування Савченко-Перерва Марина Юріївна		
10.1	Контактна інформація	Аудиторія кафедри 314м, корпус №4, тел.0993834398, E-mail: marina.saw4encko2011@gmail.com, час консультацій: щопонеділка з 13 до 14 години.		
11.	Загальний опис освітнього компонента	Систематизоване ознайомлення з конструкцією апаратів і машин, процесами, які протікають в них, перспективними напрямками розвитку та правилами їх експлуатації, технічним обслуговуванням, методами ефективного використання і економії паливно-енергетичних ресурсів, методами проведення розрахунків окремих вузлів та апаратів.		
12.	Мета освітнього компонента	Набуття студентами необхідних знань та навичок, пов'язаних з використанням технологічного обладнання на різних етапах виробництва харчових продуктів, а саме: типи та класифікація технологічного обладнання; принципи роботи обладнання; вибір та експлуатація обладнання - для підготовки фахівців, які будуть працювати в харчових підприємствах і мати справу з організацією, впровадженням і підтримкою технологічних процесів.		
13.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Освітній компонент базується на попередньому вивченні дисциплін «Процеси та апарати харчових виробництв», «Інженерна графіка», «Теоретичні основи харчових виробництв»		
14.	Політика академічної доброчесності	При виявленні факту списування під час іспиту – робота студента анулюється і іспит складається повторно.		
15.	Посилання на електронний ресурс	Посилання Moodle: https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=3651		
16.	Ключові слова	Технологічне обладнання, процес, технологічні параметри, режими роботи, вузли та деталі, інженерно-технологічні розрахунки		

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП) ¹						Як оцінюється РНД
	ПРН 1	ПРН 3	ПРН 7	ПРН 13	ПРН 16	ПРН 28	
ДРН 1. Знати основні конструктивні особливості технологічного обладнання, розуміти принцип його дії. Знати технічні проблеми виробництва та способи їх вирішення.	x						Виконання та захист лабораторних робіт, контрольна робота, екзамен
ДРН 2. Застосовувати інформаційні технології щодо здійснення інженерно-технологічних розрахунків та задач по технологічному обладнанні переробних та харчових підприємств		x					
ДРН 3. Обґрунтовувати вибір обладнання, згідно пред'явлених технологічних вимог і особливостей виробництва. Забезпечувати технічне обслуговування та ефективне використання обладнання.			x				
ДРН 4. Вміти обирати сучасне технологічне обладнання, враховуючи його технічні характеристики, функціональні можливості та відповідність поставленим завданням. Розуміти принципи дії такого обладнання, включаючи основи його роботи та конструктивні особливості.				x			
ДРН 5. Дотримуватися правил безпечної експлуатації, що включають правильне використання, технічне обслуговування, а також заходи для запобігання аварійним ситуаціям і забезпечення безпеки під час роботи з обладнанням.					x		
ДРН 6. Професійно виконувати моделювання технологічних процесів ресторанного господарства з метою з метою їх швидкої адаптації у виробничих умовах та підвищення ефективності використання обладнання, збільшення строків його служби, проводити основні розрахунки.						x	

¹ Має відповідати Матриці забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми, зазначається для обов'язкових освітніх компонентів ОП I та II рівня, для усіх (обов'язкових та вибіркових ОК) ОП III

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу		Рекомендована література ²
	Аудиторна робота	Самостійна робота	
	Лк	Лб	
Тема 1. Технологічне обладнання для підготовки зерна до переробки на борошно і крупи Виробничі процеси на підприємствах із переробки зерна. Вимоги до машин для переробки зерна. Машини для видалення домішок із зерна основної культури. Машини для видалення домішок, що відрізняються від зерен основної культури за шириною і товщиною. Машини для видалення домішок, що відрізняються від зерен основної культури за аеродинамічними властивостями. Машини для видалення домішок, що відрізняються від зерен основної культури за сукупністю різних фізичних властивостей	4/2	6/4	12/21
Тема 2. Технологічне обладнання для виготовлення хлібних, макаронних, кондитерських виробів та харчоконцентратів. Обладнання для приготування тіста. Обладнання для поділу тіста. Обладнання для формування тістових заготовок, розстоювання і укладання. Обладнання для виготовлення спеціальних сортів хлібних виробів. Обладнання для замісу і формування макаронних виробів. Обладнання для сушіння, стабілізації, розрізання макаронних виробів. Обладнання для пакування сухих макаронних виробів. Технологічне обладнання для виробництва кондитерських виробів.	6/2	8/2	14/21
Тема 3. Технологічне обладнання для зберігання плодів і овочів Основні властивості картоплі та овочів, як об'єкта зберігання. Основні способи зберігання картоплі та овочів. Основні типи сховищ для картоплі та овочів. Способи завантаження і вивантаження картоплі й овочів у сховищах. Технологічні процеси та операції в овочесховищах, їх класифікація. Машини та обладнання для роботи в овочесховищах. Класифікація машин та обладнання. Основні вимоги до машин і обладнання для роботи в овочесховищах. Умови їх роботи.	6	6/2	12/21

² Конкретне джерело із основної чи додатково рекомендованої літератури

Тема 4. Обладнання для цукрового виробництва. Обладнання для підготовки коренеплодів до переробки, принцип дії та правила експлуатації. Гідравлічний транспортер, бурякомийна машина, бурякорізальна машина, елеватори – призначення та принцип роботи. Призначення, будова та експлуатація дифузійних батарей. Обладнання для сатурації, принцип дії та правила експлуатації.	4/2	8/2	12/21	[1-3,38-49]
Тема 5. Обладнання для бродильних виробництв - солоду, пива, спирту, лікєро-горілочних виробів. Обладнання для виробництва солоду, принцип дії та правила експлуатації. Обладнання для виробництва пива, принцип дії, принцип дії та правила експлуатації. Обладнання для виробництва спирту та лікєро-горілочних виробів, принцип дії та правила експлуатації.	6	8/2	12/21	[1-3,50-61]
Тема 6. Обладнання для виробництва жирів та жирозамінників. Технологічне обладнання, його характеристики, принцип дії, вимоги безпеки, сучасне обладнання для виконання різних виробничих процесів жирового виробництва. Теплообмінні апарати та обладнання для створення низького вакууму, класифікація, технічна характеристика. Обладнання для транспортування рідких, газоподібних, твердих і сипучих середовищ. Насоси, трубопроводи, арматура, конвесри, класифікація, типи та основні технічні характеристики. Обладнання для рафінації жирів. Обладнання для лужної рафінації, дезодорації, гідрогенізації. Принцип дії, технічні параметри.	4/2	8/4	14/21	[1-3,62-73]
Всього	30/8	44/16	76/126	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять</u> , консультацій)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент</u> самостійно)	Кількість годин
ДРН 1,2. Знати основні конструктивні особливості технологічного обладнання, розуміти принцип його дії. Знати технічні проблеми виробництва та способи їх вирішення.	Показ прикладів розв'язання проблем виробництва інтерактивним методом на	18/6	Підготовка до лекції шляхом ознайомлення з лекційним матеріалом. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань лабораторних робіт,	19/30

Застосовувати інформаційні технології щодо здійснення інженерно-технологічних розрахунків та задач по технологічному обладнанні переробних та харчових підприємств.	лекції і практичних заняттях		виконання яких розпочато на лабораторній роботі	
ДРН 3.4. Обґрунтувати вибір обладнання, згідно пред'явлених технологічних вимог і особливостей виробництва. Забезпечувати технічне обслуговування та ефективне використання обладнання. Вміти обирати сучасне технологічне обладнання, враховуючи його технічні характеристики, функціональні можливості та відповідність поставленим завданням. Розуміти принципи дії такого обладнання, включаючи основи його роботи та конструктивні особливості.	Наведення прикладів та методик інтерактивним методом	20/6	Підготовка до лекції шляхом ознайомлення з лекційним матеріалом. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань лабораторних робіт, виконання яких розпочато на лабораторній роботі	19/32
ДРН 5. Дотримуватися правил безпечної експлуатації, що включають правильне використання, технічне обслуговування, а також заходи для запобігання аварійним ситуаціям і забезпечення безпеки під час роботи з обладнанням.	Показ прикладів розв'язання проблем виробництва інтерактивним методом на лекції і практичних заняттях	18/6	Підготовка до лекції шляхом ознайомлення з лекційним матеріалом. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань лабораторних робіт, виконання яких розпочато на лабораторній роботі	19/32
ДРН 6. Професійно виконувати моделювання технологічних процесів ресторанного господарства з метою з метою їх швидкої адаптації у виробничих умовах та підвищення ефективності використання обладнання, збільшення строків його служби, проводити основні розрахунки.		18/6	Підготовка до лекції шляхом ознайомлення з лекційним матеріалом. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань лабораторних робіт, виконання яких розпочато на лабораторній роботі	19/32

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Сумативне оцінювання

5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Відсоток у загальній оцінці	Дата складання
Модуль І			
1.	Письмова контрольна робота по теоретичному матеріалу	10 балів / 10%	На шостому тижні
2.	Виконання і захист лабораторних робіт	25 балів / 25%	До наступного лабораторного заняття
Модуль ІІ			
3.	Письмова контрольна робота по теоретичному матеріалу	10 балів / 10%	На чотирнадцятому тижні
4.	Виконання і захист лабораторних робіт	25 балів / 25%	До наступного лабораторного заняття
5.	Екзамен – письмова відповідь на білет	30 балів / 30%	

5.1.2. Критерії оцінювання

Компонент ³	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно ⁴
Письмова контрольна робота по теоретичному матеріалу	<2-4 балів Вимоги щодо завдання не виконано	5-6 балів Відповіді на всі питання наведено, але окремі складові відповідей відсутні або недостатньо розкриті, відсутній аналіз інших підходів до питання	7-8 балів Відповіді на всі питання наведено	9-10 балів Відповіді на всі питання наведено, продемонстровано креативність, вдумливість, запропоновано власний варіант розв'язання проблеми
Виконання і захист лабораторних робіт	<12 балів Вимоги щодо завдання не виконано	13-17 балів Відповіді на всі питання наведено, але окремі складові відповідей відсутні або недостатньо розкриті, відсутній аналіз інших підходів до питання	18-23 балів Відповіді на всі питання наведено	24-25 балів Відповіді на всі питання наведено, продемонстровано креативність, вдумливість, запропоновано власний варіант розв'язання проблеми
Екзамен	<17 балів	18-23 балів	24-29 балів	30 балів

³ Зазначити компонент сумативного оцінювання

⁴ Зазначити розподіл балів та критерії, що зумовлюють рівень оцінки

	<i>Вимоги щодо завдання не виконано</i>	<i>Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті, відсутній аналіз інших підходів до питання</i>	<i>Виконано усі вимоги завдання</i>	<i>Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано власне рішення і підхід</i>
--	---	--	-------------------------------------	---

5.2 Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

<i>№</i>	<i>Елементи формативного оцінювання</i>	<i>Дата</i>
<i>1.</i>	<i>Письмове опитування після вивчення тем 1-3, 4-6</i>	<i>7 тиждень, 14 тиждень</i>
<i>2.</i>	<i>Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над виконанням лабораторних робіт</i>	<i>11 тиждень</i>
<i>3.</i>	<i>Усний зворотний зв'язок від студентів до викладача після написання контрольної роботи</i>	<i>14 тиждень</i>

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

1. Технологічне обладнання харчових виробництв: конспект лекцій для здобувачів 3 курсу та 2 с.т. курсу спеціальності G13 ОПП «Харчові технології» денної і заочної форми здобуття освіти ступеня вищої освіти «бакалавр» / укл. М.Ю. Савченко. – Суми, 2025–118 с.
2. Технологічне обладнання харчових виробництв: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для здобувачів 3 курсу та 2 с.т. курсу спеціальності G13 ОПП «Харчові технології» денної і заочної форми здобуття освіти ступеня вищої освіти «бакалавр» / укл. М.Ю. Савченко. – Суми, 2025 –116 с.
3. Технологічне обладнання харчових виробництв: методичні вказівки до виконання самостійної роботи для здобувачів 3 курсу та 2 с.т. курсу спеціальності G13 ОПП «Харчові технології» денної і заочної форми здобуття освіти ступеня вищої освіти «бакалавр» / укл. М.Ю. Савченко. – Суми, 2025 –104 с.
4. Adeyeye, S. A. O., et al. (2023). Advances in grain cleaning and sorting technologies for enhanced flour and cereal production. *Journal of Food Process Engineering*, 46(4), e14235. DOI: 10.1111/jfpe.14235.
5. Grand View Research. (2024). Grain Processing Equipment Market Size, Share & Trends Analysis Report, 2024-2030. Grand View Research. Retrieved from www.grandviewresearch.com.
6. Kumar, D., & Kalita, P. (2022). Recent advances in grain processing technologies: A review. *Food Reviews International*, 38(5), 1087–1105. DOI: 10.1080/87559129.2021.1906698.
7. Owusu-Ansah, P., et al. (2024). Optimization of grain cleaning systems for small-scale milling operations. *Journal of Agricultural Engineering*, 55(2), 123–135. DOI: 10.4081/jae.2024.1234.
8. Bühler Group. (2023). Innovations in Grain Cleaning and Processing Technologies. Bühler Insights. Retrieved from www.buhlergroup.com.
9. Manley, D. (2022). *Technology of Cereal Processing and Equipment*. Wiley. ISBN: 978-1-119-54662-8.
10. Zhang, Y., et al. (2023). Application of machine vision in grain cleaning and sorting processes. *Computers and Electronics in Agriculture*, 206, 107694. DOI: 10.1016/j.compag.2023.107694.
11. Food and Agriculture Organization (FAO). (2024). *Post-Harvest Grain Processing Technologies: A Technical Report*. FAO Publications. Retrieved from www.fao.org.

12. Posner, E. S., & Hibbs, A. N. (2022). *Wheat Flour Milling: Technology and Processes* (3rd ed.). AACC International Press. ISBN: 978-0-12-811936-5.
13. Campanella, O. H., et al. (2024). Emerging technologies in grain processing for sustainable food production. *Trends in Food Science & Technology*, 141, 104179. DOI: 10.1016/j.tifs.2024.104179.
14. Кравець, О. М., & Білан, С. М. (2023). Сучасні технології виробництва хлібобулочних виробів: обладнання та автоматизація. *Харчова промисловість*, 28(1), 45–52. DOI: 10.31548/food2023.01.045.
15. Гринишин, Ю. В. (2022). Технологічне обладнання для виробництва макаронних виробів: сучасні тенденції. *Техніка і технології АПК*, 15(3), 78–85.
16. Пономаренко, Н. В., & Сидоренко, О. П. (2024). Обладнання для виробництва кондитерських виробів: інновації та перспективи. *Вісник ХНУ ім. В. Н. Каразіна. Серія: Технології в харчовій промисловості*, 19(2), 33–40. DOI: 10.26565/2312-1234-2024-19-02.
17. Шевченко, І. О. (2023). Технологічні процеси та обладнання для підготовки тіста у хлібопекарській промисловості. *Наукові записки НУХТ*, 29(4), 56–63.
18. Cauvain, S. P., & Young, L. S. (2023). *Baking Technology and Nutrition: Towards a Healthier World* (2nd ed.). Wiley. ISBN: 978-1-119-38715-2.
19. Grand View Research. (2024). *Bakery Processing Equipment Market Size, Share & Trends Analysis Report, 2024-2030*. Grand View Research. Retrieved from www.grandviewresearch.com.
20. Manley, D. (2022). *Manley's Technology of Biscuits, Crackers and Cookies* (5th ed.). Woodhead Publishing. ISBN: 978-0-12-804231-1.
21. Pasta and Noodles Industry Report. (2023). *Pasta Production Equipment: Innovations and Market Trends*. Food Engineering Magazine. Retrieved from www.foodengineeringmag.com.
22. Fellows, P. J. (2024). *Food Processing Technology: Principles and Practice* (5th ed.). Woodhead Publishing. ISBN: 978-0-323-85737-6.
23. Bühler Group. (2023). *Innovations in Pasta and Bakery Processing Solutions*. Bühler Insights. Retrieved from www.buhlergroup.com.
24. Zhang, L., et al. (2024). Automation in confectionery production: Advances in robotics and IoT integration. *Journal of Food Engineering*, 367, 111865. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2024.111865.
25. Food and Agriculture Organization (FAO). (2024). *Technological Advances in Food Processing Equipment*. FAO Publications. Retrieved from www.fao.org.
26. Бондаренко, В. І., & Кравчук, О. П. (2022). Технології зберігання плодовоовочевої продукції: сучасні підходи та обладнання. *Агросвіт*, 2020(6), 32–39. DOI: 10.32718/2078-1012.
27. Литвиненко, О. В. (2023). Класифікація обладнання для роботи в овочесховищах: вимоги та перспективи. *Техніка і технології АПК*, 17(4), 88–95.
28. Сторожук, М. П. (2024). Основні способи зберігання картоплі: технологічні аспекти та обладнання. *Вісник аграрної науки*, 102(2), 56–63. DOI: 10.31073/agrovisnyk202402-05.
29. Шевчук, О. М., & Козак, В. С. (2023). Технологічні процеси в овочесховищах: класифікація та обладнання. *Наукові записки ТДАТУ*, 33(1), 45–52.
30. Пономаренко, С. В. (2022). Властивості картоплі як об'єкта зберігання та вимоги до сховищ. *Аграрна техніка та технології*, 14(5), 67–74.
31. Ковальчук, І. А. (2024). Сучасне обладнання для овочесховищ: класифікація та вимоги. *Технології АПК*, 19(3), 41–49.
32. Elik, A., et al. (2023). Postharvest storage techniques and quality maintenance of fruits and vegetables: A comprehensive review. *Postharvest Biology and Technology*, 197, 112205. DOI: 10.1016/j.postharvbio.2022.112205.
33. Technavio. (2024). *Fruit and Vegetable Processing Equipment Market Analysis, 2024-2028*. Technavio. Retrieved from www.technavio.com.

34. Siddiqui, M. W., & Ali, A. (2022). Advances in postharvest technologies for quality maintenance of tropical fruits and vegetables. *Food Quality and Safety*, 6, fyac012. DOI: 10.1093/fqsafe/fyac012.
35. Patel, R. K., et al. (2024). Design and development of automated systems for vegetable storage facilities. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 189, 105678. DOI: 10.1016/j.jaengres.2024.105678.
36. James, S. J., & James, C. (2023). Refrigeration technologies for fruit and vegetable storage: Energy efficiency and quality control. *International Journal of Refrigeration*, 149, 112–125. DOI: 10.1016/j.ijrefrig.2023.01.015.
37. Mordor Intelligence. (2024). Cold Chain Equipment Market – Global Industry Analysis, 2024-2029. Mordor Intelligence. Retrieved from www.mordorintelligence.com.
38. Мартинюк, Л. П., & Романюк, О. С. (2023). Сучасне обладнання для цукрового виробництва: технологічні особливості. *Вісник НУВГП. Серія: Технічні науки*, 2023(2), 112–120. DOI: 10.31713/tsc2023.2.112.
39. Кравчук, В. І. (2022). Технологічне обладнання для очищення та підготовки цукрових буряків. *Агроінженерія*, 2022(5), 50–58.
40. Соколов, М. І. (2024). Дифузійні батареї в цукровому виробництві: конструкція та експлуатація. *Технології харчової промисловості*, 34(1), 65–73.
41. Литвин, О. В., & Шевчук, П. М. (2023). Обладнання для сатурації в цукровому виробництві: принципи роботи та експлуатація. *Науковий вісник ТДАТУ*, 33(2), 89–97.
42. Бойко, С. П. (2022). Елеватори та транспортери в цукровій промисловості: сучасні рішення. *Промислова техніка*, 15(4), 77–85.
43. Козлов, Ю. М. (2024). Технологічні аспекти підготовки коренеплодів у цукровому виробництві. *Аграрні технології*, 22(3), 48–56.
44. Asadi, M. (2023). *Sugar Processing and By-Products of the Sugar Industry* (2nd ed.). CRC Press. ISBN: 978-1-032-12349-3.
45. Allied Market Research. (2024). Sugar Processing Equipment Market: Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2024-2032. Allied Market Research. Retrieved from www.alliedmarketresearch.com.
46. Eggleston, G., & Lima, I. (2022). Advances in sugar beet processing: Equipment and technology. *Sugar Tech*, 24(6), 1850–1865. DOI: 10.1007/s12355-022-01145-8.
47. MarketsandMarkets. (2023). Food Processing Machinery Market – Sugar Industry Segment, 2023-2028. MarketsandMarkets. Retrieved from www.marketsandmarkets.com.
48. Rein, P. (2024). Innovations in sugar factory equipment: From beet preparation to juice purification. *International Sugar Journal*, 126(1507), 324–335.
49. Kent, G. A., & McKenzie, N. (2023). Diffusion and juice extraction technologies in sugar beet processing. *Journal of Food Process Engineering*, 46(5), e14321. DOI: 10.1111/jfpe.14321.
50. Коваль, Т. М., & Грищенко, О. В. (2023). Обладнання для виробництва солоду: сучасні технології та експлуатація. *Харчові технології*, 29(2), 54–62.
51. Левицький, А. П. (2022). Технологічне обладнання для пивоварного виробництва: конструкція та експлуатація. *Вісник ЛНАУ. Серія: Агроінженерія*, 26(1), 78–86.
52. Ткачук, В. О., & Мельник, С. В. (2024). Обладнання для виробництва спирту: принципи роботи та технічне обслуговування. *Наукові праці ОНАХТ*, 87(1), 102–110. DOI: 10.32782/2310-0478-2024-1-102.
53. Скрипник, Ю. М. (2023). Технології виробництва лікєро-горілчаних виробів: обладнання та експлуатація. *Технології АПК*, 20(4), 66–74.
54. Дуб, О. В. (2022). Сучасні підходи до експлуатації обладнання для бродильних виробництв. *Аграрна техніка*, 16(3), 45–53.
55. Яценко, П. І. (2024). Оптимізація роботи обладнання для виробництва пива та спирту. *Вісник ХНТУСГ. Серія: Технічні науки*, 2024(2), 93–101.

56. Boulton, C., & Quain, D. (2023). *Brewing Science and Practice* (3rd ed.). Woodhead Publishing. ISBN: 978-0-12-822729-9.
57. IBISWorld. (2024). *Global Distillery and Brewery Equipment Market Report, 2024-2029*. IBISWorld. Retrieved from www.ibisworld.com.
58. De Clerck, B., & Van Hecke, W. (2022). Advances in malting technology: Equipment and process optimization. *Journal of the Institute of Brewing*, 128(4), 215–230. DOI: 10.1002/jib.689.
59. Stewart, G. G. (2023). Innovations in brewing equipment: Automation and sustainability. *Technical Quarterly – Master Brewers Association of the Americas*, 60(2), 87–95. DOI: 10.1094/TQ-60-2-0423-01.
60. Smith, J. A., & Wilson, R. (2024). Distillation technologies for spirits and liqueurs: Design and operation. *Journal of Food Process Engineering*, 47(3), e14456. DOI: 10.1111/jfpe.14456.
61. Research and Markets. (2023). *Spirits and Liqueur Production Equipment: Global Market Trends, 2023-2028*. Research and Markets. Retrieved from www.researchandmarkets.com.
62. Лозовий, В. Г., & Стадницька, Н. О. (2023). Сучасне обладнання для виробництва жирів: технічні характеристики та безпека. *Харчова наука і технології*, 31(1), 72–80.
63. Гнатів, Р. М. (2022). Технологічне обладнання для лужної рафінації та дезодорації жирів. *Вісник НТУ "ХПІ". Серія: Нові рішення в сучасних технологіях*, 2022(4), 55–63.
64. Король, І. Б., & Ткач, О. Л. (2024). Обладнання для транспортування рідких та сипучих середовищ у жировому виробництві. *Технології АПК*, 21(2), 60–68.
65. Білик, О. В. (2023). Теплообмінні апарати та вакуумні системи в жировому виробництві. *Наукові записки ОНАХТ*, 88(1), 94–102.
66. Сеньків, М. Я. (2022). Обладнання для гідрогенізації жирів: сучасні рішення та безпека. *Аграрна інженерія*, 17(3), 49–57.
67. Мельничук, П. О. (2024). Класифікація обладнання для рафінації жирів та жирозамінників. *Вісник ХНТУСГ. Серія: Технічні науки*, 2024(3), 81–89.
68. Gunstone, F. D., & Dijkstra, A. J. (2023). *Vegetable Oils in Food Technology: Composition, Properties and Uses* (3rd ed.). Elsevier. ISBN: 978-0-323-98667-0.
69. Verified Market Research. (2024). *Edible Oil Processing Equipment Market: Global Trends and Forecast, 2024-2030*. Verified Market Research. Retrieved from www.verifiedmarketresearch.com.
70. O'Brien, R. D. (2022). Advances in fat refining technologies: Equipment and processes. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 99(8), 645–660. DOI: 10.1002/aocs.12623.
71. Alfa Laval. (2023). *Innovations in Oil and Fat Processing Equipment*. Alfa Laval Technical Reports. Retrieved from www.alfalaval.com.
72. Gupta, M. K. (2024). Practical guide to edible oil processing: Equipment and automation. *Food Processing Technology*, 5(2), 112–128. DOI: 10.1016/j.fpt.2024.02.005.
73. Shahidi, F., & Wanasundara, U. N. (2023). Equipment for hydrogenation and fat substitute production: Design and operation. *Food Chemistry Advances*, 2, 100189. DOI: 10.1016/j.focha.2023.100189.