

СИЛАБУС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ



Моделювання технологічних процесів та обладнання харчових виробництв

спеціальність	G11 Машинобудування (за спеціалізаціями - G11.03 Технологічні машини та обладнання)	обов'язковість дисципліни	вибіркова
Освітньо-наукова програма	«Смарт-інжиніринг машинобудівних систем сервісної інженерії та харчових виробництв»	факультет	мехатроніки та інжинірингу
освітній рівень	другий (магістерський)	кафедра	обладнання та інжинірингу переробних і харчових виробництв

ВИКЛАДАЧ

Загорулько Андрій Миколайович



Вища освіта – спеціальність «Обладнання переробних та харчових виробництв».

Науковий ступінь – кандидат технічних наук, спеціальність 05.18.12 – процеси та обладнання харчових, мікробіологічних та фармацевтичних виробництв.

Вчене звання – доцент кафедри обладнання та інжинірингу переробних і харчових виробництв.

Досвід роботи – більше 15 років.

Показники професійної активності з тематики курсу:

- Співавтор більше 200 наукових і науково-методичних публікацій. У тому числі 94 наукових статей, 10 методичних видань, 8 монографій, більше 48 патентів України.
- Індекс Хірша Google Scholar - 23, індекс Хірша Scopus - 14, індекс.
- з 2021 р. по теперішній час – експерт секції МОН «Продовольча безпека, ресурсозберігаюче сільське та лісове господарство, дослідження морських, прибрежних та внутрішніх вод, біоекономіка» Конкурсу проектів наукових робіт та науково-технічних (експериментальних) розробок молодих вчених (Міністерство освіти і науки України);
- керівник та відповідальний виконавець держбюджетних та госпдоговірних тем та учасник наукових і методичних конференцій.
- Лауреат Премії Верховної Ради України молодим ученим.

телефон	0505474173	електронна пошта	zagorulko.andrey.nikolaevich@gmail.com	дистанційна підтримка	Moodle, онлайн лекції на платформі GoogleMeet, Zoom
---------	------------	------------------	--	-----------------------	---

До викладання дисципліни долучені: - .

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ (ДИСЦИПЛІНУ)

Мета:	Формування у здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти системних знань і практичних навичок щодо моделювання, аналізу та оптимізації технологічних процесів і обладнання харчових виробництв. Дисципліна спрямована на опанування принципів і методів побудови структурно-параметричних та математичних моделей технологічних процесів, визначення взаємозв'язків між властивостями харчової сировини, режимними і конструктивними параметрами обладнання та результативними показниками його роботи. Особлива увага приділяється моделюванню механічних, теплових і тепломасообмінних процесів, процесів концентрування та сушіння харчової сировини, складанню матеріальних і теплових балансів, визначенню основних технологічних, конструктивних та енергетичних параметрів обладнання. Вивчення дисципліни забезпечує формування здатності виконувати інженерні розрахунки, будувати й аналізувати моделі технологічних процесів, оцінювати вплив режимних і конструктивних параметрів на ефективність роботи обладнання, визначати раціональні режими його функціонування та обґрунтовувати напрями оптимізації й удосконалення технологічних і апаратурних рішень харчових виробництв.
Формат:	лекції, практичні заняття, самостійна робота, індивідуальні завдання (тести/практично-розрахункові роботи).
Специфічні результати навчання і форми їх контролю	● знати: - основні принципи, підходи та етапи моделювання технологічних процесів і обладнання харчових виробництв, види математичних моделей, їх структуру, параметри та умови застосування (ЗК1, ЗК3, СК1, СК2); - основні закономірності та методи математичного опису механічних, теплових, тепломасообмінних процесів, процесів концентрування та сушіння харчової сировини (ЗК3, ЗК10, СК1, СК2, СК7); - принципи побудови структурно-параметричних моделей, матеріальних і теплових балансів, визначення конструктивних і режимних параметрів технологічного обладнання (ЗК3, ЗК7, СК1, СК2); - сучасні методи моделювання, інженерного аналізу та оптимізації технологічних процесів і обладнання харчових виробництв за показниками продуктивності, енергоємності та ресурсоефективності (ЗК1, ЗК7, ЗК8, СК1, СК2, СК3, СК7). ● вміти: - визначати вхідні та вихідні параметри технологічних процесів, встановлювати взаємозв'язки між властивостями харчової сировини, режимними й конструктивними параметрами обладнання та формувати структурно-параметричні моделі (ЗК3, ЗК7, СК1, СК7); - виконувати інженерні розрахунки та моделювати механічні, теплові, тепломасообмінні процеси, процеси концентрування і сушіння харчової сировини з визначенням основних технологічних та енергетичних показників (ЗК7, ЗК8, ЗК10, СК1, СК2, СК7); - аналізувати результати моделювання, оцінювати вплив конструктивних і режимних параметрів на перебіг технологічного процесу, продуктивність та ефективність роботи обладнання (ЗК3, ЗК7, ЗК8, СК1, СК2); - визначати раціональні параметри технологічних процесів, проводити порівняльне оцінювання варіантів апаратурного оформлення та обґрунтовувати напрями оптимізації й удосконалення обладнання харчових виробництв (ЗК7, ЗК8, ЗК10, СК1, СК2, СК3, СК7).
Обсяг і форми контролю:	3,0 кредити ECTS (90 годин): лекції – 12 годин, практичні – 12 годин; модульний контроль – 1 модуль; підсумковий контроль – залік
Вимоги викладача:	вчасне оволодіння матеріалом дисципліни, виконання завдань, активність, командна робота

Умови зарахування:

згідно з навчальним планом

ВІДПОВІДНІСТЬ СТАНДАРТУ ОСВІТИ І ОСВІТНІЙ ПРОГРАМІ

Компетенції	ЗК1. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК7. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми. ЗК8. Здатність приймати обґрунтовані рішення. ЗК10. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні. СК1. Здатність створювати, удосконалювати та застосовувати кількісні математичні, наукові й технічні методи та комп'ютерні програмні засоби, застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних задач машинобудування систем харчових виробництв, сервісної інженерії, зокрема, в умовах технічної невизначеності. СК2. Критичне осмислення передових для машинобудування систем харчових виробництв, сервісної інженерії наукових фактів, концепцій, теорій, принципів та здатність їх застосовувати для розв'язання складних задач машинобудування і забезпечення сталого розвитку. СК3. Здатність створювати нові техніку і технології в галузі механічної інженерії. СК7. Здатність виконувати науково-практичні та прикладні дослідження в машинобудівній галузі систем харчових виробництв, сервісної інженерії.	Програмні результати навчання	РН1. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проєктування і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування та суміжних галузях знань. РН3. Застосовувати системи автоматизації для виконання досліджень, проєктно-конструкторських робіт, технологічної підготовки та інженерного аналізу в машинобудуванні. РН5. Самостійно ставити та розв'язувати задачі інноваційного характеру, аргументувати і захищати отримані результати та прийняті рішення. РН8. Оволодівати сучасними знаннями, технологіями, інструментами і методами, зокрема через самостійне опрацювання фахової літератури, участь у науково-технічних та освітніх заходах.
--------------------	---	--------------------------------------	---

СТРУКТУРА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ (ДИСЦИПЛІНИ)

Модуль 1. МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Лекція 1.	Основи моделювання технологічних процесів та обладнання харчових виробництв.	Практичні заняття (ПЗ 1)	Побудова структурно-параметричної моделі технологічного процесу переробки харчової сировини.	Самостійна робота	Основні підходи до моделювання технологічних процесів харчових виробництв. Вибір параметрів, критеріїв та обмежень математичних моделей. Фізико-механічні та реологічні властивості харчової сировини як вихідні
Лекція 2.	Моделювання механічних процесів переробки харчової сировини.				
Лекція 3.	Моделювання теплових процесів та	ПЗ 2	Розрахунок і моделювання механічного обладнання.		

	систем теплопідведення.	ПЗ 3	Моделювання процесу теплової обробки.		параметри моделювання механічних процесів. Теплофізичні властивості харчових середовищ та їх урахування під час моделювання процесів нагрівання й охолодження. Матеріальні та теплові баланси процесів згущення й уварювання. Вплив температури та тиску на процес концентрування харчових середовищ. Основні закономірності тепло- і масоперенесення під час сушіння. Фактори, що визначають кінетику сушіння харчової сировини. Критерії оцінювання та оптимізації технологічних процесів і обладнання за показниками продуктивності, енергоємності та ресурсоефективності.
Лекція 4	Моделювання процесів концентрування (згущення та уварювання) харчових середовищ.	ПЗ 4	Моделювання вакуумного концентрування.		
Лекція 5	Моделювання процесів сушіння харчової сировини.	ПЗ 5	Моделювання кінетики сушіння.		
Лекція 6	Моделювання та оптимізація ресурсоощадного обладнання харчових виробництв.	ПЗ 6	Комплексна оптимізація технологічного обладнання.		

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

Література	1. Поперечний А.М. Моделювання процесів та обладнання харчових виробництв. Підручник / А.М. Поперечний, В.О. Потапов, В.Г. Корнійчук. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 312 с. 2. Потапов В.О. Моделювання технологічних процесів харчових виробництв// ХДУХТ, 2009 – 148 с. 3. Горда О.В., Назаренко І.І. Моделювання систем: конспект лекцій. К.: КНУБА, 2020. 83с. 4. Черевко О. І., Поперечний А. М. Процеси і апарати харчових виробництв: підручник. 2-е видання, доп. та випр. Х.: Світ Книг, 2014. 495 5. Кветний Р. Н., Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень. Частина 2 : навчальний посібник / Кветний Р. Н., Богач І. В., Бойко О. Р. та інші // Вінниця : ВНТУ, 2013. 235 с. 6. Kumar, M., Vatsa, S., Madhumita, M., & Prabhakar, P. K. (2021). Mathematical Modeling of Food Processing Operations: A Basic Understanding and Overview. Turkish Journal of Agricultural Engineering Research, 2(2), 472-492. https://izlik.org/JA43DZ82SU 7. Datta, A., Nicolai, B., Vitrac, O. <i>et al.</i> Computer-aided food engineering. <i>Nat Food</i> 3, 894–904 (2022). https://doi.org/10.1038/s43016-022-00617-5 8. Raimundini Aranha, A. C., Defendi, R. O., & Jorge, L. M. M. (2023). Conventional and intermittent drying modeling of agricultural products: A review. Journal of Food Process Engineering, 46(1), e14206. https://doi.org/10.1111/jfpe.14206 9. Zahorulko, A., Voronenko, I., Bal-Prylypko, L., Marynin, A., Bozhydai, I., Smilyk, M., Ibaiev, E., & Tytarenko, N. (2025). An integrated solution: a cascade fluidizer dryer; drying for new generation products. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 5(11 (137), 15–24. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2025.339916 10. Zahorulko, A., Voronenko, I., Bal-Prylypko, L., Riabovol, M., Marchenko, M., Zhelieva, T., Babaiev, S., & Ibaiev, E. (2025). Improved thermoradiative belt dryer with air recuperation and autonomous ventilation. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 6(11 (138), 81–91. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2025.345352
-------------------	--

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

СИСТЕМА	БАЛИ	ДІЯЛЬНІСТЬ, ЩО ОЦІНЮЄТЬСЯ
---------	------	---------------------------

Підсумкове оцінювання	100 бальна ECTS (стандартна)	до 50	50% від усередненої оцінки за модулі
		до 50	підсумкове тестування
Модульне оцінювання	100 бальна сумарна	до 20	усні відповіді на лабораторно-практичних заняттях
		до 30	результат засвоєння блоку самостійної роботи

НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ ТА ДОБРОЧЕСНОСТІ

Всі учасники освітнього процесу (в тому числі здобувачі освіти) повинні дотримуватися кодексу академічної доброчесності та вимог, які прописані у положенні «Про академічну доброчесність учасників освітнього процесу ДБТУ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, поважати гідність один одного, проявляти доброзичливість, чесність, відповідальність.