

Київський національний торговельно-економічний університет
Харківський торговельно-економічний інститут КНТЕУ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Харчова інженерія

повна назва навчальної дисципліни

для підготовки
студентів ступеня
вищої освіти

магістр

молодший бакалавр,
бакалавр чи магістр

року набору

2021

галузі знань

18 Виробництво та технології

шифр і назва галузі знань

спеціальності

181 Харчові технології

шифр і найменування спеціальності

освітня програма

Ресторанні технології

назва освітньої програми

академічні групи

МТХ-21

шифри академічних груп

статус дисципліни

обов'язкова

Харків, 2021 рік

Розробник:

Свідло Карина Володимирівна, завідувач
кафедри інноваційних харчових і ресторанних
технологій, доктор технічних наук, професор

прізвище, ім'я, по батькові повністю, посада повністю, науковий
ступінь, вчене звання повністю

Гарант освітньої програми

Свідло Карина Володимирівна, завідувач
кафедри інноваційних харчових і ресторанних
технологій, доктор технічних наук, професор

прізвище, ім'я, по батькові повністю, посада повністю, науковий
ступінь, вчене звання повністю

Програму обговорено та схвалено на засіданні кафедри
інноваційних харчових і ресторанних технологій

назва кафедри

Програму розглянуто та затверджено на засіданні методичної комісії інституту,
протокол від 17.05.2021 р. № 7.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Робоча програма навчальної дисципліни «Харчова інженерія» розроблена відповідно до освітньої програми підготовки магістрів спеціальності 181 «Харчові технології» галузі знань 18 «Виробництво та технології».

Метою викладання навчальної дисципліни є здобуття майбутніми спеціалістами глибоких знань із методології харчової інженерії для подальшого застосування отриманих результатів в практичній діяльності, формування у студентів системного, цілісного уявлення про основні закони харчової інженерії, які регулюють процеси більшості операцій у харчовій галузі, навчити досліджувати харчові системи, а здобуту інформацію переносити на реальний предмет вивчення (харчовий продукт).

Предметом вивчення навчальної дисципліни є фізичні властивості харчових матеріалів, основні принципи тепло- та масообміну, кінетика процесів у харчових масах, створення моделей для дослідження процесів функціонування харчових систем, підготовка студентів до практичного використання знань, здобутих у результаті теоретичних досліджень.

Міждисциплінарні зв'язки вивчення навчальної дисципліни ґрунтуються на фундаментальних знаннях базових дисциплін бакалавріату з даної спеціальності, і є основою для організації самостійної науково-дослідної роботи під час виконання ВКП магістра та застосування його результатів у практичній діяльності.

Мова викладання – українська / англійська.

2. ЗАПЛАНОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Навчальна дисципліна забезпечує набуття студентами:

загальних компетентностей:

ЗК 11. Здатність формувати нові ідеї (креативність).

фахових компетентностей:

ФК 4. Здатність визначати концепцію закладу ресторанного господарства;

ФК 7. Уміння визначати раціональні технологічні режими виробництва продукції ресторанного господарства;

ФК 8. Уміння застосовувати методологічні основи комплексної оцінки ефективності використання інноваційних ресторанних технологій.

програмних результатів навчання:

ПРН 3. Здатність застосовувати методологічні основи комплексної оцінки ефективності інновацій; знання основних напрямів і методичних підходів до розроблення інноваційних ресторанних технологій;

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Topic 1. Physical Properties of Food Materials

Subject and content of the discipline "Food Engineering". Characteristics that determine the quality of food material (texture, structure, appearance).

Characteristics for the rational design and operation of food processes and for predicting the reaction of food products to the conditions of processing, distribution and storage. The importance of water in foods. Water activity.

Thermal and Electrical Properties. Specific heat.

The simplest model for solutions and liquid mixtures. The glassy state in foods.

Fluid Flow: turbulent fluid flow, types of fluid flow behavior.

Energy relations, the Bernoulli Equation.

Topic 2. Flow of Particulate Solids

Powder Flow: van der Waals forces, Liquid bridge forces, Electrostatic forces. Fluidization.

Modes of heat transfer. Basic laws of transport. Mechanisms of heat and mass transfer: Conduction, Convection, Radiation.

The Fourier and Fick laws.

Integration of Fourier's and Fick's laws for steady-state conductive transport. Steady-state interphase mass transfer.

The 2nd Fourier and Fick laws. Transient conduction transfer in finite solids. Transient convective transfer in a semi-infinite body.

Unsteady state convective transfer. Heat Transfer by Radiation.

Heat exchangers in the food process industry. Plate heat exchangers.

Topic 3. Reaction kinetics in food engineering. Elements of Process Control. Preservation of processes of filtration, centrifugation, distillation in technological production

Elementary and non-elementary reactions. Reaction order. First order kinetics. Effect of temperature on reaction kinetics. Kinetics of Biological Processes. Growth of microorganisms. The Monod kinetics.

Elements of Process Control. Basic Concepts. Basic Control Structures.

Input, Output and Process Dynamics. Control Modes (Control Algorithms).

Proportional (P) control. Integral (I) control. Proportional-integral (PI) control. Proportional-integral-differential (PID) control.

Mixing. Mixing of Fluids (blending). Energy input in fluid mixing. Combination vertical mixer. Kneading. In-flow Mixing. Mixing and segregation. Mixing of Particulate Solids. Equipment for mixing particulate solids. Homogenization.

Filtration Equipment. Depth filters. Barrier (surface) filters. Continuous rotary vacuum filters.

Filter centrifuges. Expression. The mechanisms involved in expression processes and their kinetics.

Centrifugation and decantation (sedimentation, settling, flotation). Basic Principles. Liquid–liquid separation. Tubular centrifuges. Disc-bowl centrifuges. Decanter centrifuges. Basket centrifuges. Cyclones.

Topic 4 Ensuring the processes of membrane-based separation processes, cooling, freezing and evaporation in the technological production

Membrane-based separation processes. Separation in a tubular membrane. Tangential Filtration. Solvent transport. Solute transport; sieving coefficient and rejection. Extraction. Solid–Liquid Extraction (leaching). Multistage extraction. the Graphical methods known as the Ponchon–Savarit method. Liquid–Liquid Extraction. Extrusion. The Single-screw Extruder. Flow models, extruder throughput. The principal effect of extrusion.

Refrigeration and Freezing.

Topic 5. Ensuring the processes of dehydration, sublimation (lyophilization), frying, baking and roasting in the technological production. Industrial application of ionizing radiation

Dehydration. Modeling of drying. The mechanism of water removal.

Convective drying. The constant rate phase. Drying Under Varying External Conditions.

Freeze Drying (lyophilization). Heat and Mass Transfer in Freeze Drying. The process of freeze concentration.

Frying. Heat and mass transfer in frying. Baking and Roasting.

Ionizing Irradiation and Other Non-thermal Preservation Processes. Chemical and biological effects of ionizing irradiation. Pulsed Electric Fields.

Topic 6. Food Packaging. Cleaning, Disinfection, Sanitation

Packaging technology. Packaging Materials.

Transport properties of packaging materials. The permeability of the composite laminate. The atmosphere in the package .

Cleaning, Disinfection, Sanitation. Cleaning Kinetics and Mechanisms.

Effect of the support. Effect of the cleaning agent . Effect of mechanical action (shear). several methods for eliminating odors.

4.2. Структура навчальної дисципліни за формами навчання

Теми дисципліни	Обсяг у годинах																								
	денна форма												заочна форма												
	повна						скорочена						повна						скорочена						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					усього	у тому числі					усього	у тому числі					
Л		СЗ	ПЗ	ЛЗ	СРС	Л		СЗ	ПЗ	ЛЗ	СРС	Л		СЗ	ПЗ	ЛЗ	СРС	Л		СЗ	ПЗ	ЛЗ	СРС		
Topic 1. Physical Properties of Food Materials	30	1		1		28																			
Topic 2. Flow of Particulate Solids	30	1		1		28																			
Topic 3. Reaction kinetics in food engineering. Elements of Process Control. Preservation of processes of filtration, centrifugation, distillation in technological production	30	2		2		26																			
Topic 4 Ensuring the processes of membrane-based separation processes, cooling, freezing and evaporation in the technological production	30	1		1		28																			
Topic 5. Ensuring the processes of dehydration, sublimation (lyophilization), frying, baking and roasting in the technological production. Industrial application of ionizing radiation	15	2		2		11																			
Topic 6. Food Packaging. Cleaning, Disinfection, Sanitation	30	1		1		28																			
Курсова робота (проект)	-					-																			
Усього годин / кредитів ECTS	180/6	8		8		164																			

Навчальні матеріали з освітнього компоненту доступні на Порталі навчальних ресурсів та інформаційної підтримки освітнього процесу інституту: <http://beta-edu.htei.kh.ua/moodle/course/view.php?id=5765>.

5. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема 1. Вступ. Фізичні властивості харчових матеріалів

Питання 1. Теплові та електричні властивості продуктів для прогнозування та розроблення хімічного складу та фізичної будови матеріалів їжі [5].

Питання 2. Будова, мікроструктура і наноструктура продуктів як надзвичайно активні напрямки досліджень фахівців з харчових інженерії [1-2].

Тема 2. Властивості потоку твердих частинок

Питання 1. Основні принципи гідравлічного та пневматичного транспортування потоку твердих часток [1-2].

Питання 2. Енергетичне рівняння стійкого потоку рідини: енергія тиску, потенціальна, кінетична, втрати енергії за рахунок тертя, втрата енергії внаслідок раптового скорочення. Вимірювання потоку [1-2].

Питання 3. Теплообмінники в харчовій промисловості [5].

Тема 3. Кінетика реакцій. Енергія та контроль в харчовій промисловості.

Питання 1. Порівняльні переваги стратегій управління. Режими управління (алгоритми управління) [1-2].

Питання 2. Увімкнення / вимкнення (двійкове управління) [3].

Питання 3. Пропорційне (P) управління та інтегральний контроль [3].

Питання 4. Пропорційно-інтегрально-диференціальне управління [5].

Тема 4. Забезпечення процесів змішування, фільтрації, центрифугування, дистиляції та кристалізації у технологічному потоці

Питання 1. Механізми фільтрації. Два режими фільтрації: глибинна та поверхнева [1-2].

Питання 2. Мета та приклади застосування фільтрації в харчовій промисловості [1-2].

Питання 3. Центрифугування та декантація (седиментація, відстоювання, флотація) як це процеси для поділу неоднорідних сумішей фаз [1-2].

Питання 4. Фізичні принципи, що керують цими процесами [1-2].

Питання 5. Механічне центрифугування в харчовій промисловості, приклади [5].

Тема 5. Забезпечення процесів екструзії, охолодження, заморожування та випарювання у технологічному потоці

Питання 1. Технологія екструзії як значне досягнення інжинірингу харчових технологій за останні п'ятдесят років [1-2].

Питання 2. Екструдер-плита – насос, теплообмінник і безперервний реактор з високим тиском і високою температурою в одному обладнанні [5].

Тема 6. Забезпечення процесів дегідратації, сублімації (ліофілізації), смаження, випікання та запікання у технологічному потоці. Промислове застосування іонізуючого випромінювання

Питання 1. Ліофілізація як видалення води сублімацією із заморожених харчових матеріалів.

Питання 2. Тепло сублімації як фізичне явище.

Питання 3. Промислова сублімаційна сушка [5].

Тема 7. Матеріали для пакування харчового продукту. Механізми очищення та дезінфекції у харчовій індустрії

Питання 1. Проблема застосування інженерної методології до гігієни виробництва харчової продукції [4].

Питання 2. Очисні операції як невід’ємна частина виробничого процесу [1-2].

Питання 3. Раціоналізації санітарних процедур через розробку методів оптимізації [6].

Питання 4. Економія води та енергії та переробка твердих побутових відходів як цілі оптимізації [6].

Зміст, порядок виконання та критерії оцінювання самостійної роботи студентів наведено на Порталі навчальних ресурсів та інформаційної підтримки освітнього процесу інституту: <http://beta-edu.htei.kh.ua/moodle/course/view.php?id=5765>.

Організація самостійної роботи студентів регламентується наступними нормативними документами:

- Положенням про самостійну роботу студентів Харківського торговельно-економічного-інституту КНТЕУ;

- Положенням про організацію освітнього процесу у Харківському торговельно-економічному інституті КНТЕУ.

6. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ, ПЕРЕДБАЧЕНІ НАВЧАЛЬНИМ ПЛАНОМ

Навчальним планом дисципліни не передбачено виконання розрахунково-графічної або курсової роботи (проекту).

7. ФОРМИ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Для визначення рівня засвоювання студентами навчального матеріалу використовуються наступні форми оцінювання та схема розподілу балів:

	Рейтингові оцінки	Макс. бали за формами навчання	
		денна	заочна
1	Поточний контроль	60	60
1.1	<i>Тема 1</i>		
	Виконання завдань на практичних заняттях	4	
	Виконання завдань для самостійної роботи	3	
	Тестування на Порталі	3	
1.2	<i>Тема 2</i>		
	Виконання завдань на практичних заняттях	4	
	Виконання завдань для самостійної роботи	3	
	Тестування на Порталі	3	
1.3	<i>Тема 3</i>		
	Виконання завдань на практичних заняттях	4	
	Виконання завдань для самостійної роботи	3	
	Тестування на Порталі	3	
1.4	<i>Тема 4</i>		
	Виконання завдань на практичних заняттях	4	
	Виконання завдань для самостійної роботи	3	
	Тестування на Порталі	3	
1.5	<i>Тема 5</i>		
	Виконання завдань на практичних заняттях	4	
	Виконання завдань для самостійної роботи	3	
	Тестування на Порталі	3	
1.6	<i>Тема 6</i>		
	Виконання завдань на практичних заняттях	4	
	Виконання завдань для самостійної роботи	3	
	Тестування на Порталі	3	
	<i>Додаткові бали (написання тез / доповідь на конференціях або заняттях; написання та публікація наукової статті; участь у конкурсах / олімпіадах)</i>	10	
2	Підсумковий семестровий контроль (письмова екзаменаційна робота)	40	40
2.1	Завдання на оцінювання теоретичних знань (комп'ютерне тестування)	10	
2.2	Завдання на оцінювання практичних навичок (розрахунково-аналітичне або ситуаційне завдання)	15	
2.3	Завдання на оцінювання професійних вмінь (розрахунково-аналітичне або ситуаційне, або творче завдання)	15	
3	Оцінка з дисципліни	100	100

Оцінювання результатів навчання студентів здійснюється за 100-бальною шкалою та шкалою ЄКТС. Умовою допуску до підсумкового семестрового контролю є виконання програми навчальної дисципліни і отримання оцінки за

виконання завдань поточного контролю не менше ніж 36 балів. Мінімальна загальна кількість балів для отримання позитивної оцінки з дисципліни – 60.

Організація та проведення контрольних заходів регламентується наступними нормативними документами:

- Положенням про оцінювання результатів навчання студентів у Харківському торговельно-економічному інституті КНТЕУ;

- Положенням про організацію освітнього процесу у Харківському торговельно-економічному інституті КНТЕУ.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

8.1. Основні джерела інформації

1. Zeki Berk. Food Process Engineering and Technology [Електронний ресурс]: e-textbook/ Zeki Berk. – Israel: Academic Press is an imprint of Elsevier, 2009. –1 електрон. опт. диск (CD-R). – 605р.
2. R. Paul Singh and Dennis R. Heldman. Introduction to Food Engineering / Singh R. Paul and Heldman Dennis R. – 4 ed. – USA: Academic Press is an imprint of Elsevier, 2009. – 1 електрон. опт. диск (CD-R). – 841 p.
3. Malcolm C. Bourne. Food Texture and Viscosity: Concept and Measurement / Bourne Malcolm C. – 2 edition. – Boca Raton: CRC press, 2002. – 289 p.
4. Jung H. Han. Innovations in Food Packaging / Han Jung H. – 2 edition. – USA: Academic Press is an imprint of Elsevier, 2005. – 503 p.
5. Методичні вказівки з дисципліни «Харчові інженерія» для самостійної роботи студентів спеціальності 181 «Харчові технології» ОС «магістр» / Свідло К. В. – Режим доступу: <http://beta-edu.htei.kh.ua/moodle/course/view.php?id=5765>. – Станом на 01.09.2020. – Назва з екрану.

8.2. Додаткові джерела інформації

6. Kenneth David and Paul Thompson. What Can Nanotechnology Learn From Biotechnology? / David Kenneth and Thompson Paul . – 1 edition. – USA: Academic Press is an imprint of Elsevier, 2008. –360 p.