

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

Кафедра інноваційних харчових і ресторанних технологій

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Харчова інженерія

повна назва навчальної дисципліни

для підготовки
студентів ступеня
вищої освіти

магістр

молодший бакалавр,
бакалавр чи магістр

року набору

2020

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-20

шифри академічних груп

статус дисципліни

обов'язкова

Харків, 2020 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

03.09.2020 р.

Гарант освітньої програми

Запаренко Ганна Володимирівна, доцент
кафедри інноваційних харчових і ресторанних
технологій, кандидат технічних наук

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

03.09.2020 р.

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

назва кафедри

протокол від 03.09.2020 р. № 01.

Програму розглянуто та затверджено на засіданні методичної комісії інституту,
протокол від 11.09.2020 р. № 01.

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 1. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми, здатність приймати обґрунтовані рішення;

ЗК 00. ...

фахових компетентностей:

ФК 8. Здатність управляти проектами та реалізовувати їх результати в сфері господарської діяльності;

ФК 00. ...

програмних результатів навчання:

ПРН 6. Демонструвати знання наукових засад і розуміння практичних аспектів підвищення ефективності економічної діяльності суб'єктів господарювання;

ПРН 00. ...

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.

Тема 3. Reaction kinetics in food engineering. Elements of Process Control

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.

Тема 4. Preservation of processes of filtration, centrifugation, distillation in technological production

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.

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

Технологія екструзії як значне досягнення інжинірингу харчових технологій за останні п'ятдесят років. Екструдер-плита – насос, теплообмінник і безперервний реактор з високим тиском і високою температурою в одному обладнанні.

Зберігаюча дія холоду та підтримка надійного «холодного ланцюга» на всьому протязі комерційного життя товару. Охолодження та заморожування як два процеси консервування харчових продуктів. Сучасний напрямок розвитку холодильної техніки в харчовій промисловості.

Випарювання або зневоднення як елемент інжинірингу. Основні цілі використання процесу випаровування в харчовій промисловості.

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

Осмотична дегідратація або сушіння. Основні технологічні цілі зневоднення харчового продукту. Модель кінетики сушіння.

Ліофілізація як видалення води сублімацією із заморожених харчових матеріалів. Тепло сублімації як фізичне явище. Промислова сублімаційна сушка.

Фізичні та хімічні механізми смаження, випікання та запікання, їх вплив на сенсорні та харчові якості продукту та їх аспекти безпечності харчових продуктів.

Використання іонізуючого опромінення для збереження продуктів харчування. Технологічні та нормативні проблеми застосування комерційного іонізуючого опромінення для збереження продуктів харчування.

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

Технологія пакування. Вибір належних пакувальних матеріалів та систем як невід'ємна частина харчового процесу та дизайну продукту.

Чотири функції пакування харчового продукту. Деякі аспекти упаковки харчових продуктів, пов'язаних з інжинірингом та технологією харчових процесів.

Рівні пакування: первинна упаковка, зовнішнє пакування для зберігання та транспортування, третинне пакування (формування партії).

Проблема застосування інженерної методології до гігієни виробництва харчової продукції. Очисні операції як невід'ємна частина виробничого процесу.

Раціоналізації санітарних процедур через розробку методів оптимізації. Економія води та енергії та переробка твердих побутових відходів як цілі оптимізації.

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		
Тема 1. Вступ. Фізичні властивості харчових матеріалів	30	2		2		26																			
Тема 2. Властивості потоку твердих частинок	30	2		2		26																			
Тема 3. Кінетика реакцій. Енергія та контроль в харчовій промисловості.	30	2		2		26																			
Тема 4. Забезпечення процесів змішування, фільтрації, центрифугування, дистиляції та кристалізації у технологічному потоці	30	2		2		26																			
Тема 5. Забезпечення процесів екструзії, охолодження, заморожування та випарювання у технологічному потоці	15	2		2		11																			
Тема 6. Забезпечення процесів дегідратації, сублімації (ліофілізації), смаження, випікання та запікання у технологічному потоці. Промислове застосування іонізуючого випромінювання	30	2		2		26																			
Тема 7. Матеріали для пакування харчового продукту. Механізми очищення та дезінфекції у харчовій індустрії	15	2		2		11																			
Курсова робота (проект)	-					-																			
Усього годин / кредитів ECTS	180/6	14		14		152																			

Навчальні матеріали з освітнього компоненту доступні на Порталі навчальних ресурсів та інформаційної підтримки освітнього процесу інституту: <https://edu.htei.kh.ua/course/view.php?id=4538>.

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: <https://edu.htei.kh.ua/course/view.php?id=4538>.

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:

Осінь 2020/2021 н. р.

	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	2	
	Виконання завдань для самостійної роботи	3	
	Тестування на Порталі	3	
1.2	<i>Тема 2</i>		
	Виконання завдань на практичних заняттях	2	
	Виконання завдань для самостійної роботи	3	
	Тестування на Порталі	3	
1.3	<i>Тема 3</i>		
	Виконання завдань на практичних заняттях	3	
	Виконання завдань для самостійної роботи	3	
	Тестування на Порталі	3	
1.4	<i>Тема 4</i>		
	Виконання завдань на практичних заняттях	2	
	Виконання завдань для самостійної роботи	3	
	Тестування на Порталі	3	
1.5	<i>Тема 5</i>		
	Виконання завдань на практичних заняттях	3	
	Виконання завдань для самостійної роботи	3	
	Тестування на Порталі	3	
1.6	<i>Тема 6</i>		
	Виконання завдань на практичних заняттях	3	
	Виконання завдань для самостійної роботи	3	
	Тестування на Порталі	3	
1.7	<i>Тема 7</i>		
	Виконання завдань на практичних заняттях	3	
	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 р.
3. Malcolm C. Bourne. Food Texture and Viscosity: Concept and Measurement / Bourne Malcolm C. – 2 edition. – Boca Raton: CRC press, 2002. – 289 р.
4. Jung H. Han. Innovations in Food Packaging / Han Jung H. – 2 edition. – USA: Academic Press is an imprint of Elsevier, 2005. – 503 р.
5. Методичні вказівки з дисципліни «Харчові інженерія» для самостійної роботи студентів спеціальності 181 «Харчові технології» ОС «магістр» / Свідло К. В. – Режим доступу: <https://edu.htei.kh.ua/course/view.php?id=4538> . – 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 р.