

Міністерство освіти і науки України
Київський національний торговельно-економічний університет
Харківський торговельно-економічний інститут КНТЕУ

Факультет готельно-ресторанного та туристичного бізнесу
Кафедра інноваційних харчових і ресторанних технологій

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

(повна назва навчальної дисципліни)			
для підготовки студентів освітнього ступеня	бакалавр	року набору	2019
	(бакалавр чи магістр)		
галузі знань	18 Виробництво та технології		
	(шифр і назва галузі знань)		
спеціальності	181 Харчові технології		
	(шифр і найменування спеціальності)		
освітня програма / спеціалізація	Ресторанні технології		
	назва освітньої програми / спеціалізації		
статус дисципліни	обов'язкова		
	обов'язкова чи вибіркова		

Харків, 2020 рік

Розробник:

Карпенко Людмила Костянтинівна,
доцент кафедри інноваційних харчових
і ресторанних технологій,
кандидат технічних наук, доцент

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

03.09.2020 р.

Керівник (гарант) освітньої
програми

Запаренко Ганна Володимирівна, доцент
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. № 1.

Програму розглянуто та затверджено на засіданні методичної комісії інституту,
протокол від 11.09.2020 р. № 1.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Робоча програма навчальної дисципліни «Процеси та апарати харчових виробництв» розроблена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахівців за спеціальності 181 Харчові технології, галузі знань 18 Виробництво та технології.

Метою викладання навчальної дисципліни є формування теоретичних знань та практичних компетентностей з апаратурно-технічного оформлення процесів у харчових виробництвах та закладах ресторанного господарства.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є методи й способи розробки процесів та апаратів харчових виробництв.

Міждисциплінарні зв'язки вивчення навчальної дисципліни ґрунтується на знаннях навчальних дисциплін «Фізика», «Вища математика», та є основою для подальшого засвоєння професійних навчальних дисциплін, таких як «Технологія ресторанної продукції», «Технологія продукції ресторанного господарства», «Устаткування закладів ресторанного господарства», а також формування фахових компетентностей, передбачених освітньою програмою «Ресторанні технології».

Мова викладання – українська.

2. ЗАПЛАНОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Навчальна дисципліна забезпечує набуття студентами:

загальних компетентностей:

ЗК 7. Здатність виконувати професійну діяльність у відповідності до стандартів якості.

фахових компетентностей:

ФК 3. Здатність проектувати та діагностувати технологічний процес виробництва продукції і скласти необхідну нормативну документацію. управляти проектами та реалізовувати їх результати в сфері господарської діяльності.

ФК 11. Знання фундаментальних законів фізики, теоретичних, розрахункових і експериментальних методів досліджень.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Основні положення та основи курсу

Загальна структура і задачі курсу. Роль і місце навчальної дисципліни „Процеси та апарати харчових виробництв” для спеціальності 181 Харчові технології. Виникнення і розвиток курсу. Основні властивості харчових продуктів та сировини.

Класифікація основних процесів харчової технології. Загальні закономірності протікання технологічних процесів. Основні кінетичні рівняння. Матеріальні та теплові баланси. Періодичні та безперервні процеси. Розрахунок

апаратів. Вимоги до апаратів, що використовуються у громадському харчуванні. Загальні положення про вибір матеріалів при проектуванні харчової апаратури. Шляхи інтенсифікації технологічних процесів, підвищення техніко-економічних характеристик апаратів.

Фізико-математичне моделювання процесів і апаратів. Теорія подібності. Метод аналізу розмірностей. Основні теореми подібності. Критерії подібності. Сучасні методи обробки експериментальних даних. Поняття про наближену подібність.

Тема 2. Гідромеханічні процеси

Перемішування. Призначення процесу і методи його здійснення. Пневматичне перемішування. Циркуляційне перемішування. Перемішування сипких тіл. Змішувачі для сипких тел. Ефективність перемішування. Механічне перемішування в рідкому середовищі. Конструкція мішалок. Витрата енергії на перемішування.

Диспергування. Призначення процесу і методи його здійснення. Емульгування та гомогенізація. Основні типи та принцип дії апаратів для емульгування та гомогенізації. Розпилювання рідини. Способи розпилювання. Гідравлічне розпилювання. Основні типи та принцип дії форсунок.

Піноутворення та псевдорозрідження. Призначення та ступінь піноутворення. Критичні швидкості псевдорозрідження. Показники процесу піноутворення. Осадження. Критеріальні рівняння процесу осадження. Осадження в полі гравітаційних сил. Розрахунок швидкості осадження. Визначення продуктивності та розмірів відстійників. Конструкція відстійників. Осадження частинок в рідкому і газоподібному середовищах в полі відцентрової сили. Фактор поділу дисперсних систем. Центрифуги, циклони, гідроциклони. Розрахунок центрифуги і циклонів.

Фільтрування. Теорія фільтрування. Основне кінетичне рівняння. Рушійна сила фільтрування. Фільтрування газів. Фільтрування в полі відцентрової сили. Класифікація центрифуг. Визначення потужності на валу центрифуги. Фільтрувальні елементи. Схеми мембранних апаратів і установок. Експлуатаційні розрахунки і підбір гідравлічних машин. Класифікація та принцип дії лопатевих і об'ємних насосів. Характеристики відцентрових насосів. Будова та області застосування поршневих, плунжерних, роторних і інших насосів. Основні експлуатаційні характеристики.

Тема 3. Механічні процеси

Подрібнення. Теорія подрібнення. Класифікація методів подрібнення і дробильних машин. Дробарки для середнього подрібнення. Розрахункові формули для визначення потужності. Дробарки для тонкого подрібнення.

Різання та перетирання, їх коротка характеристика. Формування та штампування. Обробка матеріалів тиском. Чинники, що впливають на ефективність процесу. Апарати для формування та пресування.

Сортування та змішування. Призначення та галузі використання процесів сортування та змішування. Калібрування. Просіювання. Основи теорії ситового

аналізу. Характеристика апаратів для сортування. Гідравлічні, шнекові та відцентрові сепаратори. Машини для ситового сортування, їх технічні характеристики. Електромагнітна сепарація. Сутність і призначення методу електромагнітної сепарації.

Тема 4. Теплові процеси

Теоретичні основи теплових процесів. Завдання і способи обробки харчових продуктів. Класифікація теплових процесів. Види теплообміну. Теплопровідність, конвекція, теплове випромінювання. Основне кінетичне рівняння теплопередачі (коефіцієнт теплопередачі, рушійна сила). Закон Ньютона. Зв'язок коефіцієнтів тепловіддачі і теплопередачі. Критеріальні рівняння теплообміну. Розрахунок середньої рушійної сили. Розрахунок теплообмінних апаратів. Теплові втрати. Теплопередача крізь стінку. Теплова ізоляція.

Теплообмінні апарати. Загальна класифікація теплообмінників. Основні типи теплообмінних апаратів, що використовуються у громадському харчуванні. Їх технічні характеристики. Теплоносії. Основи розрахунку теплообмінних апаратів. Конструкції теплообмінників. Порівняльна оцінка і області застосування різних теплообмінників. Шляхи інтенсифікації роботи теплообмінників. Регенерація теплоти. Коефіцієнт регенерації.

Роль та місце теплових процесів зі зміною агрегатного стану у ресторанному господарстві. Процеси конденсації та кипіння. Рівняння передачі теплоти при конденсації пари та кипінні рідини. Критеріальне рівняння для теплообміну при конденсації. Процеси заморожування та розморожування та апарати для їх здійснення.

Теоретичні основи випарювання. Тепловий і матеріальний баланси. Зміна властивостей розчину при згущенні. Методи випарювання. Класифікація та технічні характеристики апаратів для випарювання. Вакуум-випарна установка. Шляхи інтенсифікації процесу випарювання.

Теоретичні основи пастеризації. Режими процесу пастеризації. Способи пастеризації: тепла, ультразвукова, опроміненням, механічна. Класифікація та технічні характеристики апаратів для пастеризації. Апарати періодичної та неперервної дії. Призначення та суть стерилізації. Теоретичні основи стерилізації. Способи стерилізації. Апаратурне забезпечення процесу стерилізації.

Процеси варіння та жаріння. Класифікація процесів варіння. Теплообмінні процеси при варінні. Тривалість варіння. Класифікація та технічні характеристики варильних апаратів. Види процесів жаріння. Теорія процесу жаріння. Визначення коефіцієнта теплопередачі при жарінні. Жарінні у полі ІЧ випромінювання. Класифікація жарильних апаратів та їх технічні характеристики. Вимоги харчових виробництв до жарильних апаратів. Шляхи удосконалення технологій варіння та жаріння.

Тема 5. Масообмінні процеси

Теоретичні основи масообмінних процесів. Основне кінетичне рівняння масопередачі. Закон масовіддачі, закони Фіка. Закон масопровідності. Зв'язок

коефіцієнтів масопередачі з коефіцієнтами масовідачі. Критеріальні рівняння масообмінних процесів. Розрахунок середньої рушійної сили. Розрахунок масообмінних апаратів.

Абсорбційні процеси. Класифікація абсорбційних процесів. Процеси сорбції у харчових виробництвах. Абсорбція, адсорбція, десорбція, хемосорбція. Сорбенти. Основи теорії сорбційних процесів. Рівновага в абсорбційних процесах. Криві рівноваги. Матеріальний баланс. Графічне зображення процесу. Рушійна сила процесу абсорбції. Кінетика сорбції. Коефіцієнт сорбції. Об'ємний коефіцієнт масопередачі. Процеси сорбції у харчових виробництвах. Явище адсорбції в цукробуряковому виробництві, консервному виробництві. Абсорбція в спиртовому виробництві й виноробстві. Дезодорація в олієжировому виробництві. Розрахунок і конструкції абсорберів. Технологічні методи інтенсифікації сорбційних процесів.

Механізм та рушійна сила процесу екстракції. Класифікація методів екстрагування. Стадії процесу екстрагування. Основи теорії екстрагування. Матеріальний і тепловий баланси екстракції. Кінетика екстрагування. Схема перенесення маси. Способи екстрагування. Протитечійний, прямотечійний, комбінований. Рідинна екстракція. Екстрагування із сировини рослинного походження. Конструкції екстракторів. Розрахунок екстракторів. Шляхи підвищення техніко-економічних показників екстракторів.

Загальна характеристика процесу сушіння. Методи сушіння. Види зв'язку вологи з матеріалом. Основи статистики сушіння. Рушійна сила процесу перенесення вологи. Особливості сушіння різних матеріалів. Усадка і викривлення продуктів при сушінні. Параметри вологого повітря. Діаграма стану вологого повітря (I-x). Зображення на діаграмі (I-x) основних процесів зміни стану повітря. Принцип вибору оптимального режиму сушіння. Основи розрахунку сушильних установок. Матеріальний і тепловий баланси конвективного сушіння. Матеріальний і тепловий баланси конвективної сушильної установки. Зображення процесу сушіння на (I-x) діаграмі. Схеми сушильних процесів. Класифікація і пристрій сушарок. Порівняльна техніко-економічна оцінка сушарок і області їх застосування.

Основні відомості про теорію кристалізації. Промислові методи кристалізації. Ректифікація. Апарати для ректифікації. Призначення процесів кристалізації та розчинення в харчових виробництвах. Механізм та кінетика процесу. Методи кристалізації. Основні відомості про теорію кристалізації. Матеріальний баланс процесу. Фактори, що впливають на хід процесу кристалізації. Промислові методи кристалізації. Конструкція кристалізаторів. Розрахунок кристалізаторів.

Ректифікація. Матеріальний баланс. Тепловий баланс. Робочі лінії процесу. Флегмове число. Визначення ступенів зміни концентрацій. Принципові схеми ректифікації. Схема ректифікаційної установки. Апарати для проведення процесів ректифікації. Розрахунок числа теоретичних і дійсних тарілок в ректифікаційних колонах. Особливості роботи ректифікаційних апаратів періодичної дії. Молекулярна дистиляція.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

4.1. Обсяги та структура навчальної дисципліни за навчальними роками

Форма навчання	Вид навчальних занять	Навчальні роки							
		2017/2018		2018/2019		2019/2020		2020/2021	
		осінь	весна	осінь	весна	осінь	весна	осінь	весна
Денна повна	Лекційні заняття			28					
	Семінарські заняття								
	Практичні заняття			28					
	Лабораторні заняття								
	Курсова робота (проект)								
	Самостійна робота студентів			124					
	Усього годин			180					
Денна скорочена	Лекційні заняття								
	Семінарські заняття								
	Практичні заняття								
	Лабораторні заняття								
	Курсова робота (проект)								
	Самостійна робота студентів								
	Усього годин								
Заочна повна	Лекційні заняття			2					
	Семінарські заняття								
	Практичні заняття			4					
	Лабораторні заняття								
	Курсова робота (проект)								
	Самостійна робота студентів			84					
	Усього годин			90					
Заочна скорочена	Лекційні заняття								
	Семінарські заняття								
	Практичні заняття								
	Лабораторні заняття								
	Курсова робота (проект)								
	Самостійна робота студентів								
	Усього годин								

4.2. Структура навчальної дисципліни за формами навчання

Тема 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					усього
		Л	СЗ	ПЗ	ЛЗ	СРС		Л	СЗ	ПЗ	ЛЗ	СРС		Л	СЗ	ПЗ	ЛЗ		Л	СЗ	ПЗ	ЛЗ	СРС	
Тема 1. Основні положення та основи курсу	32	4		4		24							20	2				18						
Тема 2. Гідромеханічні процеси.	45	10		10		25							19			2		17						
Тема 3. Механічні процеси.	37	6		6		25							16					16						
Тема 4. Теплові процеси	33	4		4		25							19			2		17						
Тема 5. Масообмінні процеси	33	4		4		25							16					16						
Усього годин / кредитів ECTS	180	28		28		124							90	2		4		84						

При формуванні структури навчальної дисципліни можливим є: 1) поділ дисципліни на розділи (частини); 2) планування окремих занять (не на лекціях) для проведення певних контрольних заходів, підбиття кількісних підсумків результативності навчання студентів.

5. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема 1. Основні положення та основи курсу.

Питання 1. Опрацювання теоретичних основ прослуханого лекційного матеріалу за темою.

Питання 2. Теорія подібності та метод аналізу розмірності.

Тема 2. Гідромеханічні процеси.

Питання 1. Опрацювання теоретичних основ прослуханого лекційного матеріалу за темою.

Питання 2. Перемішування. Диспергування.

Питання 3. Піноутворення. Псевдо розрідження.

Питання 4. Осадження та фільтрування».

Тема 3. Механічні процеси.

Питання 1. Опрацювання теоретичних основ прослуханого лекційного матеріалу за темою.

Питання 2. Тестування «Механічні процеси».

Тема 4. Теплові процеси.

Питання 1. Опрацювання теоретичних основ прослуханого лекційного матеріалу за темою.

Питання 2. Тестування «Теплові процеси»

Тема 5. Масообміні процеси

Питання 1. Опрацювання теоретичних основ прослуханого лекційного матеріалу за темою.

Питання 2. Тестування «Масообміні процеси» у системі дистанційного навчання інституту

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=4230>.

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

Не передбачено навчальним планом.

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	2
	Виконання завдань для самостійної роботи	3	3
	Тестування на Порталі	3	3
1.2	<i>Тема 2</i>		
	Виконання завдань на практичних заняттях	2	2
	Виконання завдань для самостійної роботи	3	3
	Тестування на Порталі	3	3
1.3	<i>Тема 3</i>		
	Виконання завдань на практичних заняттях	3	3
	Виконання завдань для самостійної роботи	3	3
	Тестування на Порталі	3	3
1.4	<i>Тема 4</i>		
	Виконання завдань на практичних заняттях	2	2
	Виконання завдань для самостійної роботи	3	3
	Тестування на Порталі	3	3
1.5	<i>Тема 5</i>		
	Виконання завдань на практичних заняттях	3	3
	Виконання завдань для самостійної роботи	3	3
	Тестування на Порталі	3	3
1.6	<i>Тема 6</i>		
	Виконання завдань на практичних заняттях	3	3
	Виконання завдань для самостійної роботи	3	3
	Тестування на Порталі	3	3
1.7	<i>Тема 7</i>		
	Виконання завдань на практичних заняттях	3	3
	Виконання завдань для самостійної роботи	3	3
	Тестування на Порталі	3	3
	<i>Додаткові бали (написання тез / доповідь на конференціях або заняттях; написання та публікація наукової статті; участь у конкурсах / олімпіадах)</i>	10	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. Процеси та апарати харчових виробництв : текст лекцій / [уклад.: Е.В. Білецький] – Х.: РВВ ХТЕІ КНТЕУ. 2008. – 130 с.
2. Процеси і апарати харчових виробництв: підручник / За ред. проф. І. Ф. Малежика.– К.: НУХТ, 2003.– 400 с.
3. Черевко О.І. Процеси і апарати харчових виробництв : підручник / О.І. Черевко, А.М. Поперечний.– Х.: ХДАТОХ. – 2002. – 417 с.
4. Процеси та апарати харчових виробництв : методичні рекомендації до практичних занять / [уклад.: Е.В. Білецький, Л.Г. Мартиненко.]. – Х.: ХТЕІ КНТЕУ.– 2016. –120 с.

8.2. Допоміжна література

5. Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию / [Под ред. Ю.И. Дытнерского].– М.: Химия. 1983. – 272 с.
6. Липатов Н.Н. Процессы и аппараты пищевых производств: учебник / Н.Н. Липатов. – М.: Экономика, 1987.–272 с.
7. Горбатов В.И. Процессы и аппараты пищевых производств : учебник / В.И. Горбатов. – М.: Колос, 1999. – 436 с.
8. Кавецкий Г.Д. Процессы и аппараты пищевых производств: учебник / Г.Д. Кавецкий, А.В. Королев А.В. – М.: Агропромиздат, 1991. – 432 с.
9. Процессы и аппараты пищевых производств. Примеры и задачи: учебное пособие / [под общ. ред. А.П.Николаева].– К.: Высшая школа, 1992. – 315 с.
10. Черевко О.І. Процеси і апарати харчових виробництв : підручник / О.І. Черевко, А.М. Поперечний. –Х. : ХДАТОХ.–2002.– 417 с. – Також доступно:
<http://lib-hduht.kh.ua/index.files/Page2126/htm>
11. Процеси і апарати харчових виробництв : підручник / За ред. проф. І. Ф. Малежика. – К.: НУХТ, 2003.– 400 с. – Також доступно:
<http://enuftir.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/14797/1/Malegik.pdf>

12. Обладнання харчових виробництв [Електронний ресурс] : [сайт корпорації]. – Режим доступу: <http://www.tsf2000.ru/catalog/2/28/236.html> – Назва з екрану.
13. Технічні характеристики взбивальної машини [Електронний ресурс] : [сайт корпорації]. – Режим доступу: <http://www.tectomecy.ru/vzbivalnaja-mashina-mv-60.htm>) – Назва з екрану.
14. Фізичні властивості повітря [Електронний ресурс] : [сайт корпорації]. – Режим доступу: <http://www.highexpert.ru/content/gases/air.html> – Назва з екрану.
15. Залежність абсолютної (динамічної) в'язкості води від температури [Електронний ресурс] : [сайт корпорації]. – Режим доступу: <http://www.dpva.info/Guide/GuideMedias/GuideWater/TemperatureViscosityDependence/> – Назва з екрану.