

**УКРАЇНСЬКА ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ**

**Факультет технологічний**

**Кафедра Харчових та хімічних технологій**

## **СИЛАБУС**

# **ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВОЇ ГАЛУЗІ**

Харків 2020

|                |   |
|----------------|---|
| <b>Кафедра</b> | Кафедра Харчових та хімічних технологій |
|----------------|---|

|  |   |
|--|---|
|  | Department of Food and Chemical Technologies<br>Посилання на сайт кафедри <a href="http://him.uipa.edu.ua/">http://him.uipa.edu.ua/</a>   |
| <b>Назва навчальної дисципліни</b>                           | Технологічне обладнання харчової галузі<br>Technological equipment of the food industry<br>Навчальна дисципліна ведеться українською мовою  |
| <b>Рівень вищої освіти</b>                                   | Бакалавр  |
| <b>Викладач (-і)</b>   | 1. Кандидат технічних наук, старший викладач Гонтар Тетяна Борисівна;<br><i>посилання на профайл викладача: <a href="http://him.uipa.edu.ua/">http://him.uipa.edu.ua/</a></i><br>контактний телефон: 0955003212<br>електронна пошта: taty-gontar @ ukr.net  |
| <b>Сторінка дисципліни в системі дистанційної освіти УПА</b> | Посилання на навчальну дисципліну в системі дистанційної освіти УПА<br><a href="https://do.uipa.edu.ua/">https://do.uipa.edu.ua/</a>  |
| <b>Консультації</b>  | Зазначається формат, розклад і місце проведення консультацій<br><b>Очні консультації:</b> Гонтар Т.Б. щопонеділка та щочетверга 14 <sup>00</sup> -15 <sup>00</sup> в ауд. 302/1<br><b>Он лайн- консультації:</b> Усі запитання можна надсилати на електронну пошту <i>ПІБ викладача</i> , вказану в цьому силабусі. |

## 1. Коротка анотація до курсу

Процеси та обладнання харчової галузі є загальноінженерна дисципліна з підготовка фахівців до викладацької та технологічної діяльності з сформованим систематизованим комплексом знань про основні процеси та обладнання харчових виробництв та навички їх використання в різних галузях харчової промисловості. Дисципліна забезпечує комплексну підготовку студентів шляхом засвоєння ними теоретичних знань, практичних вмінь та навичок обґрунтування вибору типу обладнання та розрахунку його основних типів.

Курс складається з двох складових частин (модулів):

1. Процеси харчової галузі
2. Обладнання харчової галузі

У першій частині курсу розглядаються промислові або технологічні процеси, які пов'язані з переробкою продуктів природи (сировини) у засоби виробництва і засоби споживання.

У другій частині розглядаються схеми та принцип дії технологічного обладнання харчової галузі, правила експлуатації та техніки безпеки використання технологічного обладнання харчової галузі

Вивчення навчальної дисципліни сприяє здобуттю наступних компетентностей:

- К 18. Здатність аналізувати ефективність проектних рішень, пов'язаних з підбором, експлуатацією, удосконаленням, модернізацією технологічного обладнання та устаткування галузі/сфери відповідно до спеціалізації.
- К 22. Здатність використовувати у професійній діяльності основні положення, методи, принципи фундаментальних та прикладних наук.
- К 28. Здатність усвідомлювати сутність технологічних процесів виробництва продукції закладів харчування та харчових виробництв.

**2. Мета курсу:** Сформувати здатності для підготовки фахівців до викладацької та технологічної діяльності за спеціальністю зі сформованим систематизованим комплексом знань про основні процеси та обладнання харчових виробництв та навички їх використання в різних галузях харчової промисловості з врахуванням надійності, енергетичної та економічної ефективності..

**Завдання курсу:** Одержати **знання** в галузі:

- теорію основних процесів харчових виробництв та рушійних сил, під дією яких вони протікають;
- методи розрахунку апаратів, машин та основних показників якості роботи технологічного обладнання харчової галузі;
- схеми та принцип дії різних промислових апаратів та технологічного обладнання харчової галузі;
- закономірності переходу від лабораторних процесів до виробничих;
- правила експлуатації та техніки безпеки використання технологічного обладнання харчової галузі.

В результаті вивчення курсу необхідно **вміти**:

- визначати конструктивні матеріали, що найкраще придатні для обладнання харчової галузі;
- визначати основні елементи обладнання харчової галузі;
- підбирати та розраховувати обладнання для підготовки сировини до виробництва;
- визначати принцип дії та розраховувати обладнання для подрібнення сировини та продуктів;
- складати методикау розрахунку обладнання харчової галузі;
- проводити розрахунки теплообмінного обладнання харчової галузі;
- складати технологічну лінію процесу виробництва харчових продуктів;
- аналізувати роботу обладнання;
- визначати оптимальні умови функціонування обладнання;
- розраховувати кількість обладнання, необхідного для виробництва харчових продуктів окремої галузі;
- визначати недоліки в роботі обладнання;
- визначати напрями реконструкції існуючого обладнання.

В процесі оволодіння курсом повинні сформуватися **комунікації**:

- з пошуку інформації в літературних джерелах, друкованих і інтернет виданнях з приводу теоретичних основ роботи технологічного обладнання;
- з впровадження інструктивних матеріалів при встановленні, збиранні, налагодженні технологічного обладнання;
- з визначення перспективних інноваційних процесів і видів технологічного обладнання, що будуть впроваджуватись в найближчому майбутньому.

При виконанні завдань студентами формуються властивості **автономності і відповідальності**:

- при виконанні умов надійності і ефективності роботи обладнання;
- при перевірці працездатності технологічного обладнання після налагодження;
- в процесі перевірки технологічної і економічної доцільності використання обраного технологічного обладнання.

### 3. Формат навчальної дисципліни:

Змішаний (blended) – атестований курс, що має супровід в системі дистанційної освіти;

### 4. Результати навчання – вказуються результати навчання, що отримає здобувач після вивчення дисципліни

| Очікувані результати навчання (ПР)   | Складові результатів навчання   |
|--|---|
| ПР 16. Знати основи і розуміти принципи функціонування технологічного обладнання та устаткування галузі (відповідно до спеціалізації).<br>ПР 19. Уміти обирати і застосовувати необхідне устаткування, інструменти та методи для вирішення типових складних завдань у галузі (відповідно до спеціалізації).<br>ПР 26. Знання основних технологічних процесів | Знати основи забезпечення міцності і надійності технологічного обладнання<br>Знати принципи забезпечення необхідних рухів і траєкторій виконавчих органів технологічного обладнання<br>Знати принципи функціонування основних елементів і передачі руху в технологічних машинах<br>Знати основні положення про з'єднання, виконувати частинне збирання, розбирання, налагодження технологічного обладнання<br>Знати основні положення щодо електричного приводу обладнання, уміти виконувати простіші підключення<br>Враховувати основні положення теплотехніки та теплопередачі при експлуатації технологічного обладнання<br>Знати основи застосування гідравліки і пневматики в роботі технологічного обладнання<br>Уміти застосовувати обладнання в умовах енергоефективності<br>Уміти обирати і застосовувати необхідне технологічне обладнання на операціях подрібнення і розділення<br>Уміти обирати і застосовувати необхідне технологічне обладнання на операціях з'єднання та змішування<br>Уміти обирати і застосовувати необхідне технологічне обладнання на операціях з'єднання та змішування<br>Уміти обирати і застосовувати необхідне технологічне обладнання на операціях змішування<br>Уміти обирати і застосовувати необхідне технологічне обладнання на операціях теплової обробки та |

| <b>Очікувані результати навчання (ПР)</b>   | <b>Складові результатів навчання</b>  |
|---|---|
| виготовлення кулінарної продукції закладів ресторанного господарства та харчових виробництв.<br>ПР 27. Набуття практичних навичок використання теоретичних знань для характеристики технологічних процесів приготування продукції закладів харчування та харчових виробництв. | формування<br>Уміти обирати і застосовувати необхідне технологічне обладнання на операціях проведення фізико хімічних процесів<br>зберігання та транспортування |

## 5. Обсяг курсу

| <b>Види навчальних занять</b> | <b>Кількість годин (кредитів)</b> | <b>Форми поточного та підсумкового контролю</b> |
|-------------------------------|-----------------------------------|---|
| Лекції                        | 30                                | Опитування                                      |
| Практичні заняття             | 12                                | Аудиторне рішення задач                         |
| Лабораторні заняття           | 12                                | Складання допусків до лабораторних робіт        |
| Самостійна робота             | 126                               | Виконання індивідуальних завдань в системі ДН   |
| <b>Всього</b>                 | <b>180 (6 кредитів)</b>           | Підсумковий контроль: Екзамен                   |

## 6. Ознаки навчальної дисципліни:

| <b>Навчальний рік</b> | <b>Курс (рік навчання)</b> | <b>Семестр</b> | <b>Спеціальність (спеціалізація), освітня програма (за необхідністю)</b> | <b>Нормативна / вибіркова</b> |
|-----------------------|----------------------------|----------------|--|-------------------------------|
|-----------------------|----------------------------|----------------|--|-------------------------------|

|           |   |           |  |                |
|-----------|---|-----------|--|----------------|
| 2020/2021 | 4 | 2 (весна) | 015 Професійна освіта (Харчові технології) | нормативна (Н) |
|-----------|---|-----------|--|----------------|

**7. Пререквізити** –Теоретичні основи роботи технологічного обладнання в галузі, Фізико-хімічні властивості матеріалів і товарів в галузі; Організація виробництва та обслуговування в закладах харчової галузі;Технологія виробництва кулінарної продукції

**8. Постреквізити** – Технологія харчових виробництв, або Етнічні кухні

**9. Технічне й програмне забезпечення та/або обладнання** – Використовується обладнання лабораторій кафедри Технології харчових та хімічних технологій (319/1,301/1, 303/1,).

**10. Політики курсу** - Політика академічної доброчесності на етапі вивчення загальних дисциплін передбачає самостійне виконання індивідуальних завдань, лабораторних робіт, написання контрольних робіт, самостійні відповіді на питання. Виявлені факти однакових індивідуальних завдань штрафуються до 100% відсотків, у випадку однакових завдань – всім учасникам виконання завдань без в'яснення хто є першоджерелом. Списування на іспитах або контрольних роботах не дозволяється. При виконанні контрольних робіт та складанні екзамену дозволяється користування будь якими джерелами інформації, окрім підказок інших студентів. При порушенні правил поведінки в аудиторії викладач зберігає за собою право (після попередження) не зараховувати бали за виконання відповідного виду робіт.

## 11. Календарно-тематичний план (схема) навчальної дисципліни

| № тижня   | Вид і номер занять  | Тема заняття або завдання на самостійну роботу  | К-ть годин |
|---|---|---|------------|
| Змістовий модуль №1. <u>Процеси харчової галузі</u> |   |   |            |
| 1   | Лекція 1  | Предмет і завдання курсу «Процеси, апарати харчової галузі». Класифікація основних процесів харчових виробництв.                                      | 2          |
|   | Самостійна робота 1   | Індивідуальні завдання  | 8          |
|   | Лекція 2  | Гідродинамічні процеси. Гідравлічні машини. Гідромеханічні процеси. Переміщення у жидких середовищах. Конструкція механічних мішалок                  | 2          |
|   | Практичне заняття 1   | Рішення задач по темі «Гідростатика», «Гідродинаміка. Лопастные и объемные насосы. Эксплуатационные расчеты и подбор насосов»                         | 2          |
|   | Лабораторна робота 1  | Дослідження характеристик відцентрового насосу. Дослідження характеристик поршневого компресора   | 4          |
|   | Самостійна робота 2   | Індивідуальні завдання  | 8          |
|   | Лекція 3  | Механічні процеси. Обробка матеріалів тиском. Методи подрібнення, ступінь подрібнення.  | 2          |
|   | Лабораторна робота 2  | Визначення умов псевдороздрідження шару зернистого матеріалу. Визначення констант процесу фільтрування. Дослідження процесу відстоювання у центрифугі | 4          |
|   | Лабораторна робота 3  | Дослідження процесу подрібнювання матеріалів. Визначення процесу механічного перемішування в апаратах   | 4          |
|   | Практичне заняття 2   | Рішення задач по темі Механічні процеси   | 2          |
|   | Самостійна робота 3   | Індивідуальні завдання  | 8          |
| Лекція 4  | Теплообмінні процеси. Нагрівання. Охолодження. Конденсація. Конструкції | 2   |            |



|   |  |    |
|---|--|----|
|   | теплообмінних апаратів..   |    |
| Практичне заняття 4   | Рішення задач по темі Теплові процеси  | 2  |
| Самостійна робота 4   | Індивідуальні завдання   | 10 |
| Лекція 5  | Теплообмінні процеси. Випаровування. Зміна властивостей розчину при випаровуванні. Конструкції випарних апаратів. Пастеризація. Стерилізація | 2  |
| Самостійна робота 5   | Індивідуальні завдання   | 10 |
| Лекція 6  | Масообмінні процеси. Механізм масопередачі. Залежність між коефіцієнтом масопередачі та масоотдачі.  | 2  |
| Практичне заняття 6   | Рішення задач по темі Масообмінні процеси.   | 2  |
| Самостійна робота 6   | Індивідуальні завдання   | 10 |
| Лекція 7  | Сорбційні процеси. Абсорбція. Принципові схеми абсорберов. Адсорбція. Типові схеми адсорберов. Процеси екстракції та ректифікації            | 2  |
| Самостійна робота 7   | Індивідуальні завдання   | 10 |
| Лекція 8  | Масообмінні процеси. Сушка. Суцність процесу. Кінетика сушки. Конструкції сушарок.   | 2  |
| Практичне заняття 6   | Рішення задач по темі «Дослідження кінетики сушки. Сушіння харчових продуктів.».   | 2  |
| Самостійна робота 8   | Індивідуальні завдання   | 6  |
| Лекція 9  | Кристалізація. Основи теорії кристалізації із розчинів. Конструкції кристалізаторів  | 2  |
| Самостійна робота 9   | Індивідуальні завдання   | 6  |
| <i>Всього за змістовий модуль 1 – 118 год. (лекцій – 18 год., ПЗ – 12 год., ЛР – 12 год., СР – 76 год.)</i> |  |    |

Змістовий модулем 2 Обладнання харчової галузі

|   |                      |  |    |
|---|----------------------|--|----|
| 2 | Лекція 10            | Класифікація обладнання харчової галузі. Конструкційні матеріали, які використовуються для виготовлення обладнання. Вимоги до конструкційних матеріалів. Основні частини та деталі машин. Поняття про передачі, електроприводи. Апарати вмикання, захисту, контролю та керування | 2  |
|   | Самостійна робота 10 | Індивідуальні завдання   | 10 |
|   | Лекція 11            | Механічне обладнання. Універсальні приводи. Машини для миття овочів Овочерізки. Протирочно-різальне устаткування   | 2  |
|   | Самостійна робота 11 | Індивідуальні завдання   | 10 |
|   | Лекція 12            | Механічне обладнання. М'ясорубки. Фаршмішалки Машини для розпушування м'яса. Дослідження машин для подрібнення харчової сировини Розмельні машини Просіювачі. Збивальні машини Тістомішалки. Машини для нарізування гастрономічних товарів                                       | 2  |
|   | Самостійна робота 12 | Індивідуальні завдання   | 5  |
|   | Лекція 13            | Теплове обладнання. Розрахунки стравоварильних котлів  | 2  |
|   | Самостійна робота 13 | Індивідуальні завдання   | 5  |
|   | Лекція 14            | Теплове обладнання. Розрахунки електричних плит  | 2  |
|   | Самостійна робота 14 | Індивідуальні завдання   | 10 |
|   | Лекція 15            | Холодильне та торгівельне обладнання.  | 2  |
|   | Самостійна робота 15 | Індивідуальні завдання   | 10 |

*Всього за змістовим модулем 2 – 62 год. (лекцій – 12 год., ПЗ – 0 год., ЛР – 0 год., СР – 50 год.)*

*Всього з навчальної дисципліни – 180 год. (лекцій – 30 год., ПЗ – 12 год., ЛР – 12 год., СР – 126 год.)*

## 12. Система оцінювання та вимоги

**Загальна система оцінювання:** Навчальна дисципліна оцінюється за 100-бальною шкалою. Робота здобувача впродовж семестру/екзамен (іспит) - 73/27

### Шкала оцінювання з навчальної дисципліни

| № | Види робіт здобувача                  | Кількість | Оцінка за одну | Загальна оцінка |
|---|---------------------------------------|-----------|----------------|-----------------|
| 1 | Виконання лабораторних робіт          | 3         | 7              | 21              |
| 2 | Оцінки на практичних заняттях         | 3         | 5              | 15              |
| 3 | Індивідуальні завдання                | 5         | 6              | 30              |
|   |                                       | 1         | 7              | 7               |
| 5 | Екзамен                               |           |                | 27              |
|   | <b>Всього за навчальну дисципліну</b> |           |                | <b>100</b>      |

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Підсумкова оцінка | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою (екзамен)                    | Оцінка за національною шкалою (залік) |
|-------------------|-------------|--|---------------------------------------|
| 90 – 100          | <b>A</b>    | відмінно   | Зараховано                            |
| 82 – 89           | <b>B</b>    | добре  |                                       |
| 74 – 81           | <b>C</b>    |  |                                       |
| 64 – 73           | <b>D</b>    | задовільно   |                                       |
| 60 – 63           | <b>E</b>    |  |                                       |
| 35 – 59           | <b>FX</b>   | незадовільно з можливістю повторного складання             | Незараховано                          |
| 0 – 34            | <b>F</b>    | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |                                       |

### **Умови допуску до підсумкового контролю:**

- 1) Відпрацювання усіх лабораторних робіт;
- 2) Присутність та активна участь у практичних заняттях.
- 3) Виконання здобувачем усіх індивідуальних завдань.

**Критерії оцінювання кожного (деяких найбільш важливих) з видів робіт (бажано, но не обов'язково) в довільній зрозумілій формі**

### **13. Питання до екзамену/заліку**

1. Основне рівняння гідростатики та його практичне застосування.
2. Епюри гідростатичного тиску.
3. Сповіщаючі посудини, принцип роботи гідравлічного пресу.
4. Класифікація крапельних рідин як робочих тіл гідравлічних систем.
5. Критерій Рейнольдса. Основні режими руху в'язких рідин.
6. Основне рівняння гідродинаміки (рівняння Бернуллі).
7. Практичне використання рівняння Бернуллі.
8. Абсорбція та десорбція. Рівновага в процесі абсорбції. Апарати для абсорбції.
9. Адсорбція та адсорбери.
10. Апаратура для осаджувального центрифугування та циклонного процесу.
11. Відстоювання під впливом відцентрових сил. Осаджувальне центрифугування.
12. Відстоювання. Швидкість осадження та її визначення, коефіцієнт опіру.
13. Класифікація гідромеханічних процесів. Фільтрація.
14. Основне кінетичне рівняння фільтрації. Фільтрувальна апаратура. Фільтри для пилу, їх робота (рукавні, і фільтри, пилоосаджувальні камери).

15. Мембранна технологія розділення продуктів.
16. Класифікація та принципові схеми змішувачів.
17. Змішувачі рідких та сипучих продуктів
18. Перемішування у рідкому середовищі. Пневматичне, циркуляційне, механічне переміщення.
19. Переміщення рідини та газу. Насоси та компресорні машини.
20. Псевдозрідження. Гідродинамічні основи.
21. Фільтрація під впливом відцентрових сил. Типи фільтруючих центрифуг.
22. Принцип дії циклонних установок.
23. Обладнання для дозування (дозатори, живильники і т.п.).
24. Основні параметри роботи насосів. Типи та основні параметри компресорних машин
25. Агрегати грубого подрібнення. Схеми та характеристика обладнання.
26. Валкова дробарка, схема та принцип дії.
27. Машини крупного, середнього, дрібного та колоїдного подрібнення.
28. Методи подрібнення, ступінь подрібнення.
29. Молоткова дробарка, схема, принцип дії та області використання.
30. Тонке подрібнення. Схема та принцип роботи шарового млину.
31. Щокова дробарка, принцип роботи та продуктивність.
32. Вібраційне сепарування на плоскій ніздрюватій декі. Области використання.
33. Вібраційне сепарування. Основні апарати та принцип їх дії.
34. Вібродударне сепарування.
35. Магнітне сепарування сипучих харчових продуктів.
36. Пневматичне сепарування двофазних середовищ.
37. Пневматичне сепарування у псевдорозрідженому шару.
38. Основні види обробки харчових мас тиском.
39. Пресування. Характеристика машин для пресування харчових мас.
40. Шнековий прес. Призначення та принцип дії.

41. Карусельний прес. Принцип дії та призначення.
42. Процеси, що відбуваються в шнекових формоутворюючих пресах.
43. Охарактеризувати процеси нагрівання, охолодження, конденсації та навести основні типи апаратів, що використовуються у цих процесах.
44. Теплопровідність газів, рідин та твердих тіл. Коефіцієнт теплопровідності.
45. Основне рівняння теплопередачі. Області використання.
46. Теплопередача, коефіцієнт теплопередачі. Практична реалізація основних положень теплопередачі.
47. Передача тепла конвекцією. В яких процесах харчового виробництва реалізується конвекція?
48. Теплопередача випромінюванням. Наведіть приклади процесів харчового виробництва, де реалізується випромінювання.
49. Класифікація теплообмінної апаратури. Наведіть основні схеми теплообмінників.
50. Типи теплообмінників, принцип дії.
51. Гостра та глуха пара. Області використання. Навести приклади установок.
52. Поясніть принцип роботи холодильних машин .
53. Штучне охолодження. Зворотній цикл Карно.
54. Помірне охолодження. Визначення питомої холодопродуктивності. Схема охолоджувальної установки.
55. Випарні установки. Принцип дії та призначення.
56. Випарювання. Фізична сутність процесу.
57. Схема апаратів для проведення процесів випаровування.
58. Конструкція випарних апаратів та їх класифікація.
59. Багатокорпусні випарні установки. Схема та принцип дії.
60. Способи сушіння, що реалізуються в сушилках.
61. Способи теплового сушіння. Рівноважна вологість і зв'язок вологи з матеріалом.
62. Випічка хлібу як приклад складного теплового процесу.

#### **14. Рекомендована література та інформаційні ресурси**

### **Основна (базова) література**

1. Гонтар Т.Б., Кича Н.С. Процеси та обладнання харчової галузі [Текст]: конспект лекцій для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності Професійна освіта(Харчові технології)– Х.: [б.в.], 2019 – 37 с.
2. Процеси та та обладнання харчової галузі [Текст]: методичні вказівки до практичних занять для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності Професійна освіта(Харчові технології)/ Упорядники: Т.Б. Гонтар, Н.С. Кича– Х.: [б.в.], 2019 – 26 с.
3. Процеси та та обладнання харчової галузі [Текст]: методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності Професійна освіта(Харчові технології)/ Упорядники: Т.Б. Гонтар, Н.С. Кича– Х.: [б.в.], 2019 – 56 с.

### **Базова**

1. Черевко О.І., Поперечний А.М. Процеси і апарати харчових виробництв—Харків: Світ Книг, 2014. — 495 с.
2. Плаксин Ю.М., Малахов Н.Н., Ларин В.А. Процессы и аппараты пищевых производств, М:Колос, 2007.- 760с.
3. Кавецкий Г.Д., Васильев Б.В. Процессы и аппараты пищевых производств.-М:Колос, 2000.- 551с.
4. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии.- Л:Химия.-1987.- 576с.
5. Антипов С.Т. , Кретов И.Т., Остриков А.Н. Машины и аппараты пищевых производств.- М:Высшая школа.- 2001.- 703с.

### **Додаткова (допоміжна) література**

1. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. М:Химия,1973.- 560с.
2. Основные процессы и аппараты химической технологии. Пособие по проектированию./Г.С.Борисов, В.П.Брыков, Ю.И.Дытнерский. / под ред. .Ю.И.Дытнерского.- М.:Химия.- 1991.- 496с.

## **Інформаційні ресурси**

Посилання на сторінку навчальної дисципліни в системі дистанційної освіти УПА, посилання на інші інтернет-джерела.

<https://do.uipa.edu.ua/>