

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Ректор Сумського НАУ**

\_\_\_\_\_ **Володимир ЛАДИКА**

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ **20\_\_** р.

## **ПАСПОРТ**

### **лабораторії «Технологічного обладнання харчових виробництв»**

Паспорт розглянуто і схвалено на засіданні кафедри «Технології харчування»

Протокол № \_\_\_\_\_ від «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Завідувач навчального відділу

Наталія КОЛОДНЕНКО

Начальник відділу охорони праці

Михайло ЯКОВЧУК

Декан факультету харчових виробництв,  
к.с.-г.н., доцент

Наталія БОЛГОВА

Зав. кафедри ТХ  
к.т.н., доцент

Оксана МЕЛЬНИК

Завідувач лабораторії кафедри  
ТХ

Ігор ГОЛОВАЧ

## **П А С П О Р Т**

### **лабораторія № 116м**

**Назва навчального закладу:** лабораторія кафедри технології харчування  
Сумського національного аграрного університету

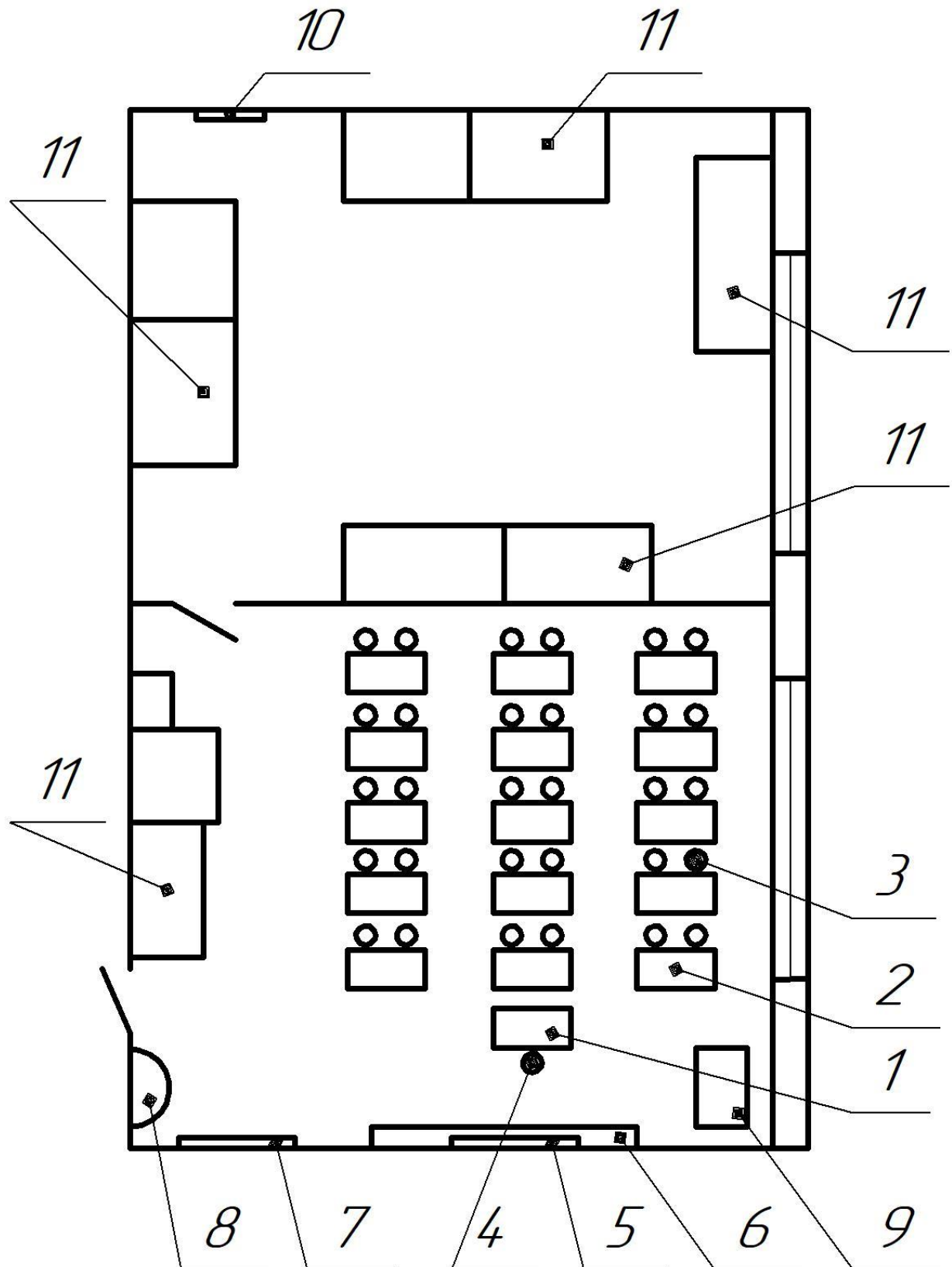
**Юридична адреса :** 40021 м. Суми , вул. Герасима Кондратьєва,160

**Місце розташування:** I поверх навчального корпусу ІТФ

**Загальна площа кабінету :** 78 м<sup>2</sup>

**Завідувач:** Головач Ігор Вікторович

# 1. Схема розташування обладнання



## 2. Експлікація обладнання

| Позиція на схемі | Назва                      | Кількість |
|------------------|----------------------------|-----------|
| 1                | Стіл для викладача         | 1         |
| 2                | Стіл для здобувачів        | 15        |
| 3                | Стілець для здобувачів     | 30        |
| 4                | Стілець для викладача      | 1         |
| 5                | Телевізор SAMSUNG 52 дюйми | 1         |
| 6                | Дошка                      | 1         |
| 7                | Куточок з техніки безпеки  | 1         |
| 8                | Умивальник                 | 1         |
| 9                | Наочні засоби              | 1         |
| 10               | Щит електричний            | 1         |
| 11               | Лабораторне обладнання     | 9         |

### 3. Опис майна:

| № з/п | Найменування майна                                  | Необхідно (кількість) | Є в наявності | Потрібно придбати | Термін придбання |      |      |      |      |
|-------|---|-----------------------|---------------|-------------------|------------------|------|------|------|------|
|       |   |                       |               |                   | 2023             | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 |
| 1     | Стіл викладача                                      | 1                     | 1             | -                 | -                | -    | -    | -    | -    |
| 2     | Стілець викладача                                   | 1                     | 1             | -                 | -                | -    | -    | -    | -    |
| 3     | Столи здобувачів освіти                             | 15                    | 15            | -                 | -                | -    | -    | -    | -    |
| 4     | Стілець здобувачів освіти                           | 30                    | 30            | -                 | -                | -    | -    | -    | -    |
| 5     | Дошка   | 1                     | 1             | -                 | -                | -    | -    | -    | -    |
| 6     | Карниз  | 2                     | 2             | -                 | -                | -    | -    | -    | -    |
| 7     | Штора-жалюзі  | 2 компл.              | 2 компл.      | -                 | -                | -    | -    | -    | -    |
| 8     | Стенди для проведення лабораторних робіт            | -                     | -             | -                 | -                | -    | -    | -    | -    |
| 9     | Навісні інформаційні стенди та стенди з обладнанням | -                     | -             | -                 | -                | 1    | 1    | 1    | -    |
| 10    | Екран   | -                     | -             | -                 | -                | -    | -    | -    | -    |
| 11    | Телевізор 52''                                      | 1                     | 1             | -                 | -                | -    | -    | -    | -    |
| 12    | Куточок з охорони праці та БЖД                      | 1                     | 1             | -                 | -                | -    | -    | -    | -    |

#### 4. Інвентарна книга

| № з/п | Назва предмета (марка)                              | Інвентарний № _____ | Рік придбання | Кількість | Час і причина списання |
|-------|---|---------------------|---------------|-----------|------------------------|
| 1     | Стіл викладача одностумбовий                        |                     |               | 1 шт.     |                        |
| 2     | Стіл аудиторний                                     |                     |               | 15 шт     |                        |
| 3     | Стілець   |                     |               | 30 шт     |                        |
| 4     | Дошка аудиторна                                     |                     |               | 1 шт      |                        |
| 5     | Стенди для проведення лабораторних робіт            |                     |               |           |                        |
| 6     | Навісні інформаційні стенди та стенди з обладнанням |                     |               |           |                        |
| 7     | Екран   |                     |               |           |                        |
| 8     | Телевізор   |                     |               | 1 шт      |                        |
| 9     | Карниз  |                     |               | 2 шт      |                        |
| 10    | Штори-жалюзі  |                     |               | 2 компл   |                        |

Лабораторія забезпечує навчання по ОК спеціальності 181 Харчові технології технологічно-технічного спрямування, діяльність якого пов'язане з використанням технологічного обладнання, устаткування та інвентарю в харчовій промисловості, а саме:

- *Технологічне обладнання харчових виробництв (загальне)*
- *Устаткування закладів ресторанного господарства*
- *Теплохолодотехніка*
- *Промислова екологія переробних підприємств*

## 5. Методичне забезпечення та перелік лабораторно-практичних робіт, що виконуються в лабораторії

### Технологічне обладнання харчових виробництв (загальне)

| Тема.<br>Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми  | Розподіл в межах загального бюджету часу |                   | Рекомендо-вана література <sup>1</sup> |         |
|---|--|-------------------|--|---------|
|   | Аудиторна робота                         | Самостійна робота |  |         |
|   | Лк                                       | Лб                |  |         |
| <p><b>Тема 1. Технологічне обладнання для підготовки зерна до переробки на борошно і крупи</b></p> <p>Виробничі процеси на підприємствах із переробки зерна. Вимоги до машин для переробки зерна. Машини для видалення домішок із зерна основної культури. Машини для видалення домішок, що відрізняються від зерен основної культури за шириною і товщиною. Машини для видалення домішок, що відрізняються від зерен основної культури за аеродинамічними властивостями. Машини для видалення домішок, що відрізняються від зерен основної культури за сукупністю різних фізичних властивостей</p> | 4  | 6                 | 12/24                                  | [3-5]   |
| <p><b>Тема 2. Технологічне обладнання для виготовлення хлібних, макаронних, кондитерських виробів та харчоконцентратів.</b></p> <p>Обладнання для приготування тіста. Обладнання для поділу тіста. Обладнання для формування тістових заготовок, розстоювання і укладання. Обладнання для виготовлення спеціальних сортів хлібних виробів. Обладнання для замісу і формування макаронних виробів. Обладнання для сушіння, стабілізації, розрізання макаронних виробів. Обладнання для пакування сухих макаронних виробів. Технологічне обладнання для виробництва кондитерських виробів.</p>        | 6  | 8/2               | 14/24                                  | [1-4]   |
| <p><b>Тема 3. Технологічне обладнання для зберігання плодів і овочів</b></p>  | 6  | 6                 | 12/24                                  | [5,6,8] |

<sup>1</sup> Конкретне джерело із основної чи додатково рекомендованої літератури

|  |   |   |       |       |
|--|---|---|-------|-------|
| <p>Основні властивості картоплі та овочів, як об'єкта зберігання. Основні способи зберігання картоплі та овочів. Основні типи сховищ для картоплі та овочів. Способи завантаження і вивантаження картоплі й овочів у сховищах. Технологічні процеси та операції в овочесховищах, їх класифікація. Машини та обладнання для роботи в овочесховищах. Класифікація машин та обладнання. Основні вимоги до машин і обладнання для роботи в овочесховищах. Умови їх роботи.</p>   |   |   |       |       |
| <p><b>Тема 4. Обладнання для цукрового виробництва.</b><br/>Обладнання для підготовки коренеплодів до переробки, принцип дії та правила експлуатації. Гідравлічний транспортер, бурякомийна машина, бурякорізальна машина, елеватори – призначення та принцип роботи. Призначення, будова та експлуатація дифузійних батарей. Обладнання для сатурації, принцип дії та правила експлуатації.</p>   | 4 | 8 | 12/24 | [6,7] |
| <p><b>Тема 5. Обладнання для бродильних виробництв - солоду, пива, спирту, лікоро-горілчаних виробів.</b><br/>Обладнання для виробництва солоду, принцип дії та правила експлуатації. Обладнання для виробництва пива, принцип дії, принцип дії та правила експлуатації. Обладнання для виробництва спирту та лікоро-горілчаних виробів, принцип дії та правила експлуатації.</p>  | 6 | 8 | 12/24 | [6,7] |
| <p><b>Тема 6. Обладнання для виробництва жирів та жирозамінників.</b><br/>Технологічне обладнання, його характеристики, принцип дії, вимоги безпеки, сучасне обладнання для виконання різних виробничих процесів жирового виробництва. Теплообмінні апарати та обладнання для створення низького вакууму, класифікація, технічна характеристика. Обладнання для транспортування рідких, газоподібних, твердих і сипучих середовищ. Насоси, трубопроводи, арматура, конвеєри, класифікація, типи та основні технічні характеристики. Обладнання для рафінації жирів. Обладнання для лужної рафінації, дезодорації, гідрогенізації. Принцип дії, технічні параметри.</p> | 4 | 8 | 14/28 | [6,7] |

- В.Ф. Петько, О.І. Гапонюк. Технологічне устаткування хлібопекарського, макаронного і кондитерського виробництв. – К: Центр учбової літератури, 2017. – 432с.
- Механізація переробки та зберігання сільськогосподарської продукції: курс лекцій / Н.І. Хомик, В.П. Олексюк, О.П. Цьонь - Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2020. - 288с.
  - Навчальний посібник / В.Ф. Ялпачик, В.О. Олексієнко, Ф.Ю. Ялпачик, К.О. Самойчук, О.В. Гвоздев, В.Г. Циб, Н.О. Паляничка, В.І. Шевченко, Ю.О. Борхаленко, С.Ф. Буденко. – Мелітополь.: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2019. с.
  - Сучасні технології та обладнання бурякоцукрового виробництва / В. О. Штангеев та ін. Київ: Цукор України, 2019. 352 с.
  - Домарецький В. А., Остапчук М. В., Українець А. І. Технологія харчових продуктів : підручник. Київ : НУХТ, 2021. 572 с.
  - АСМ: український ринок пива в першій половині 2016. URL: <http://mresearcher.com/2016/08/acm-ukrainskij-rynok-piva-v-pervoj-polovine-2016.html>.



7. Sobolieva-Tereshchenko O. The Bank Card Market: a Comparative Analysis of Ukraine and its Neighboring Countries. Comparative Economic Research. 2018. Vol. 21 (4). P. 25–44. URL: <https://doi.org/10.2478/cer-2018-0025>.
8. Вісник корпорації «Оболонь» / за ред. А. Церковної ; вид-во: Студія корпоративних комунікацій. 2019. № 30 (жовтень-грудень). 47 с.
9. Проект Закону про внесення змін до деяких законів України щодо регулювання виробництва та обігу пива. URL: [http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4\\_1?pf3511=55807](http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=55807).
10. Офіційний сайт Приватного акціонерного товариства «Українська галузева компанія по виробництву пива, безалкогольних напоїв та мінеральних вод “УКРПИВО”». URL: <http://www.ukrpivo.com>.
11. Офіційний сайт компанії Карлсберг Україна. URL: <http://carlsbergukraine.com>
12. Офіційний сайт компанії САН ІнБев Україна. URL: <http://www.suninbev.com.ua>.
13. Офіційний сайт компанії ПрАТ «Оболонь». URL: <http://obolon.ua>.
14. Офіційний сайт компанії Карлсберг Україна. URL: <http://carlsbergukraine.com>.

### Устаткування закладів ресторанного господарства

| Тема.<br>Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми   | Розподіл в межах загального бюджету часу |                   |       |
|--|--|-------------------|-------|
|  | Аудиторна робота                         | Самостійна робота |       |
|  | Лк                                       | Лб                |       |
| <p><b>Тема 1. Загальні відомості про машини. Електричне устаткування підприємств галузі. Універсальні кухонні машини.</b> Будова технологічної машини. Розрахунок основних експлуатаційних характеристик обладнання. Основні вимоги, що ставляться до конструкцій та матеріалів технологічних машин.</p> <p>Джерела електричної енергії. Споживачі електричної енергії. Електричні машини та пристрої. Асинхронні електродвигуни. Призначення, будова, принцип дії та правила безпечної експлуатації універсальних кухонних машин.</p>   | 4  | 4/2               | 15/20 |
| <p><b>Тема 2. Сортувально-калібрувальне, мийне, обладнання для очищення, подрібнення та нарізання овочів, м'яса, хліба та гастрономічних продуктів.</b> Класифікація методів сортування та калібрування овочів і коренеплодів. Призначення, будова, принцип роботи та напрямки вдосконалення сортувально-калібрувальних машин. Визначення продуктивності та потужності електродвигуна приводу машин.</p> <p>Способи механізації процесу миття овочів, коренеплодів, посуду та їх аналіз. Класифікація, призначення будова та принцип роботи мийних машин. Правила експлуатації мийних машин. Визначення продуктивності та потужності електродвигуна приводу машин.</p> <p>Обладнання для очищення овочів та коренеплодів. Основні способи очищення овочів та коренеплодів. Технологічні вимоги, які пред'являються до очищення овочів та коренеплодів. Картоплеочисні машини, їх класифікація, будова, будова, принцип роботи та правила експлуатації.</p> | 6  | 6                 | 15/20 |

|   |   |   |       |
|---|---|---|-------|
| <p>Обладнання для тонкого подрібнення продуктів. Ступінь подрібнення. Вплив фізико-механічних властивостей продуктів на конструкцію робочих органів машин для подрібнення. Машини для тонкого подрібнення продуктів (перетирання). Класифікація, призначення, будова, принцип роботи, правила експлуатації. Виконання інженерно технологічних розрахунків.</p> <p>Обладнання для нарізання продуктів. Теоретичні основи різання. Класифікація овочерізальних машин, їх будова, принцип роботи, правила експлуатації. Технологічні вимоги, які пред'являються до овочерізальних. Визначення продуктивності та необхідної потужності електродвигуна приводу різальної машини.</p> <p>Машини для нарізання м'яса. Технологічні вимоги до якості подрібнення м'яса. Фактори, які впливають на якість подрібнення м'яса. Класифікація, призначення, будова, принцип роботи машин для подрібнення м'яса. Виконання інженерно-технологічних розрахунків.</p> <p>Машини для нарізання хліба та гастрономічних продуктів. Класифікація машин для нарізання хліба та гастрономічних продуктів. Призначення, будова, принцип роботи, правила експлуатації. Виконання інженерно-технологічних розрахунків машин для нарізання хліба та гастрономічних продуктів.</p>  |   |   |       |
| <p><b>Тема 3. Обладнання для змішування, формування та дозування. Підйомно-транспортне обладнання. Ваговимірювальне устаткування. Електронне, контрольно-касове обладнання.</b></p> <p>Класифікація тістомісильних машин. Будова, принцип роботи, правила експлуатації та санітарної обробки тістомісильних машин.</p> <p>Класифікація, будова, принцип роботи, правила експлуатації та санітарної обробки збивальних машин. Класифікація, будова, принцип роботи, правила експлуатації та санітарної обробки фаршмішалок. Устаткування для перемішування рідких продуктів. Будова, принцип роботи, правила експлуатації.</p> <p>Суть процесу та технологічні вимоги до дозувально-формуального обладнання.</p> <p>Класифікація, будова, принцип роботи, правила експлуатації та санітарної обробки дозаторів, які використовуються на підприємствах громадського харчування.</p> <p>Будова, принцип роботи, правила експлуатації та санітарної обробки котлето-формувальних машин.</p> <p>Виконання інженерно-технологічних розрахунків котлето-формувальних машин.</p> <p>Машини для формування пельменів, вареників, блинчиків з начинкою. Будова, принцип роботи, правила експлуатації. Виконання інженерно-технологічних розрахунків. Дозатори для рідких та сипких продуктів. Особливі відмінності їх конструкції.</p> <p>Класифікація підйомно-транспортного устаткування. Навантажувально-розвантажувальні машини. Устрій, принцип роботи, правила експлуатації. Транспортуючі машини та механізми. Будова, принцип роботи, правила експлуатації.</p> <p>Основні вузли вантажопідйомних машин. Призначення,</p> | 6 | 4 | 15/20 |

|   |   |    |       |
|---|---|----|-------|
| <p>будова, принцип роботи, правила експлуатації.</p> <p>Класифікація, призначення, будова, принцип роботи, правила експлуатації ваговимірювального устаткування. Автоматизація технологічних процесів зважування.</p> <p>Класифікація, призначення та індексація контрольно-касового устаткування. Призначення, будова та характеристика основних вузлів контрольно-касових машин. Автономні контрольно-касові машини. Основні марки, призначення.</p>  |   |    |       |
| <p><b>Тема 4. Джерела теплоти та теплоносії, які використовуються у теплових апаратах підприємств ресторанного господарства.</b> Джерела тепла і види палив. Тверде і рідке паливо, його основні фізико-хімічні показники. Газоподібне паливо, його переваги і недоліки. Особливості використання електричної енергії у якості джерела теплоти.</p> <p>Загальні принципи конструкції теплових апаратів. Тепловий розрахунок апаратів. Основні елементи будови теплових апаратів однакового технологічного призначення. Матеріали, які використовуються для виготовлення теплових апаратів. Загальний принцип складання рівняння теплового балансу для апаратів, які працюють на різноманітних енергоносіях. Визначення складових теплового балансу. Визначення необхідної потужності апарата. Загальні вимоги при розрахунку і конструюванні теплових апаратів. Теплова ізоляція апаратів. Теплові розрахунки. Визначення поверхні нагріву апарату для різних умов теплообміну – конвекцією, конденсацією насиченої пари. Визначення поверхні нагріву апарату для різних умов теплообміну – кипінні рідини, при русі рідини в каналах.</p> <p><b>Теплогенеруючі пристрої, що перетворюють електричну та хімічну енергії в теплову.</b></p> <p>Переваги і недоліки електрообігріву. Електронагриваючі пристрої. Електронагривачі з металевим опором, їх основні конструктивні, теплотехнічні і експлуатаційні показники, переваги і недоліки. Генератори ІЧ-випромінення, їх класифікація і конструктивні особливості. Генератори ЗВЧ-енергії. Методи розрахунку закритого електронагривача. Методи розрахунку герметично закритого електронагривача.</p> <p>Пристрої для спалювання різноманітних видів палива (рідких, твердих, газоподібних). Газові пальники, принципи роботи і класифікація. Відведення продуктів згорання від теплових апаратів. Утилізація тепла, що втрачається з продуктами згорання. Правила установки, безпечної експлуатації. Обслуговування пристроїв для спалювання різних видів палива. Методи розрахунку газового пальника. Відведення продуктів згорання від теплових апаратів.</p> | 4 | 10 | 15/10 |
| <p><b>Тема 5. Обладнання для варіння, смаження та випікання.</b></p> <p>Технологічне призначення, класифікація варочного обладнання. Теплоносії для низькотемпературних (варочних) процесів. Теплоносії для високотемпературних (жарочних) процесів.</p> <p>Будова, принцип роботи варочних апаратів періодичної дії і технологічні вимоги, які висуваються до них:</p> <p>а) стаціонарні харчоварочні котли; б) перекидні харчоварочні котли; в) панельні харчоварочні котли; г) пароварочні апарати періодичної дії; д) кавоварки періодичної дії; е) сосисковарки.</p> <p>Будова, принцип роботи варочних апаратів безперервної дії і технологічні вимоги, які висуваються до них. Вплив</p>   | 6 | 6  | 15/38 |

|   |   |   |       |
|---|---|---|-------|
| <p>експлуатаційних факторів на експлуатаційні, теплотехнічні і економічні показники роботи варочних апаратів.</p> <p>Жарочно-пекарське обладнання. Технологічне призначення і класифікація апаратів для жарки і випікання. Будова, принцип роботи жарочних апаратів періодичної дії і технологічні вимоги, що висуюються до них: а) сковороди з безпосереднім і побічним обігрівом; б) фритюрниці; в) жарочні і пекарні шафи, конвекційні печі і пароконвектомати. Вплив експлуатаційних факторів на теплотехнічні і економічні показники роботи апаратів для жарки і випікання. Будова і принцип роботи жарочних апаратів безперервної дії. Автомати для приготування і жарки пиріжків, пончиків.</p> <p>Універсальні теплові апарати. Технологічне призначення, класифікація плит і технологічні вимоги, що висуюються до них. Будова, основні робочі елементи і характеристики: а) твердопаливних плит; б) плит на рідкому паливі; в) газових плит; г) електричних плит. Теплотехнічні і експлуатаційні показники роботи плит. Правила безпечної експлуатації плит. Секційні та модульовані плити для теплової обробки напівфабрикатів у функціональних ємкостях. Правила експлуатації електричних та газових секційно-модульованих плит.</p> <p>Апарати з ІЧ-та ЗВЧ-нагрівом. Апарати з ІЧ-нагрівом, технологічне призначення, класифікація, область використання і технологічні вимоги, які висуюються до них. Конструктивні особливості апаратів з ІЧ-нагрівом: а) шашличні печі; б) грилі; в) конвеєрні печі. Особливості обробки продуктів в полі ЗВЧ. Класифікація і будова апаратів з ЗВЧ-нагрівом. Правила безпечної експлуатації апаратів з ІЧ- та ЗВЧ-нагрівом. Конструктивні особливості газових ІЧ-нагрівачів, їх класифікація, будова, правила експлуатації. Конструктивні особливості ЗВЧ-нагрівачів, їх класифікація, будова, правила експлуатації.</p> |   |   |       |
| <p><b>Тема 6. Допоміжні теплові апарати. Обладнання для приготування гарячої води та кип'ятка.</b></p> <p>Технологічне призначення, класифікація і принцип дії кип'ятильників і водонагрівачів. Технологічні вимоги до них. Конструктивні особливості водонагрівачів. Конструктивні особливості кип'ятильників безперервної дії (газових, твердопаливних, парових, електричних). Теплотехнічні і експлуатаційні показники роботи кип'ятильників і водонагрівачів. Правила безпечної експлуатації кип'ятильників і водонагрівачів, шляхи підвищення ефективності їх роботи. Водонагрівачі та кип'ятильники періодичної дії. Особливості складання теплових балансів для водогрійного обладнання</p> <p>Технологічне призначення допоміжних теплових апаратів. Будова і відмінні особливості конструкції допоміжних теплових апаратів ( марніти, теплові стійки, теплові шафи, термостати, пересувні візки для посуду). Правила безпечної експлуатації допоміжних теплових апаратів. Класифікація комплектів обладнання для реалізації обідів. Технологічні машини, механізми і апарати ліній. Шляхи підвищення ефективності роботи механізованих ліній комплектації та видачі готової продукції.</p> <p>Ефективне використання паливно-енергетичних ресурсів. Фактори, які визначають напрямки розвитку теплового обладнання. Фактори, які впливають на ефективність використання теплового обладнання. Шляхи зниження</p>   | 4 | - | 15/20 |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| споживання паливно-енергетичних ресурсів. Нові сучасні енергозберігаючі теплові апарати.<br>Нові сучасні теплові апарати. Шляхи економії паливно-енергетичних ресурсів. |  |  |  |
|---|--|--|--|

1. Навчальний посібник / В.Ф. Ялпачик, В.О. Олексієнко, Ф.Ю. Ялпачик, К.О. Самойчук, О.В. Гвоздєв, В.Г. Циб, Н.О. Паляничка, В.І. Шевченко, Ю.О. Борхаленко, С.Ф. Буденко. – Мелітополь.: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2019. с.
2. Доценко В. Ф. Устаткування закладів ресторанного господарства /В. Ф. Доценко, В. О. Губеня – Київ: Кондор – Видавництво, 2021.- 636 с.
3. Дейниченко Г.В., Єфімова В.О., Постнов Г.М. Обладнання підприємств харчування.: Довідник. В 3-х 4. Харків, ДП Редакція "Мир техніки и технологій", 2022. - 256 с.
4. Технологічне устаткування підприємств харчування: конспект лекцій для студентів 4 курсу, які навчаються за напрямом підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форми навчання / Суми: Сумський національний аграрний університет, 2018 р. - с.79.
5. Теплове обладнання для ресторанів та закладів громадського харчування [torgoborud.com.ua/ua/Теплове-obladnannya.html](http://torgoborud.com.ua/ua/Теплове-obladnannya.html)
6. Холодильне, обладнання для підприємств громадського харчування. Обладнання для піцерій. Печі для піци на дровах.[diana-west.com.ua](http://diana-west.com.ua)

## Теплохолодотехніка

### 1. Технічна термодинаміка.

**Тема 1. Основні поняття та визначення. Газові закони.** Ідеальні та реальні гази. Основні характеристики робочого тіла. Кіломооль, закон Авогадро. Зрівняння стану ідеального газу. Суміш газів.

**Тема 2.** Перший закон термодинаміки. Рівноважний та нерівноважний стан газу. Поняття про термодинамічний процес. Робота газу. Внутрішня енергія газу. Сутність першого закону термодинаміки.

**Тема 3. Теплоємність газів.** Концепція теплоємності. Залежність теплоємності від температури. Справжня та середня теплоємність. Питома теплоємність газової суміші.

### 2. Технічна термодинаміка.

**Тема 1. Другий закон термодинаміки.** Поняття про круговий процес. Цикл Карно. Сутність другого закону термодинаміки. Поняття ентропії. Теплова діаграма TS. Основні термодинамічні процеси діаграмі TS. Концепція ексергії.

**Тема 2.** Термодинамічні процеси бездоганних газів. Ізохорний процес. Ізобарний процес. Ізотермічний процес. Адіабатний процес. Політропний процес.

### 3. Технічна термодинаміка.

**Теорія тепло- та масообміну. Виробництво теплової енергії. Промислові теплоенергетичні установки**

**Тема 1. Термодинамічні процеси реальних газів. Водяна пара.** Загальні характеристики. Процес пароутворення. Основні параметри води та водяної пари. Діаграма іs водяної пари. Вивчення іs діаграми та розрахунок параметрів водяної пари.

**Тема 2. Вологе повітря.** Властивості вологого повітря. Вивчення іd діаграми та розрахунок параметрів вологого повітря

**Тема 3. Компресори. Газові цикли.** Призначення та класифікація компресорів. Робота стиснення та коефіцієнт корисної дії (ККД) компресора.

**Тема 4.** Цикли паросилових установок. Принципова схема паросилової установки. Ідеальний цикл та ККД паросилової установки

**Тема 5. Цикли холодильних установок та термотрансформаторів.**

#### **4. Технічна термодинаміка.**

##### ***Теорія тепло- та масообміну. Виробництво теплової енергії. Промислові теплоенергетичні установки***

###### **Тема 1. Основні поняття, визначення та види теплообміну** Загальні властивості.

Теплопровідність через плоску та циліндричну стінки. Теплопровідність через багат шарову стінку. Конвективний теплообмін. Теорія подоби. Променистий теплообмін. Концепція складного теплообміну.

**Тема 2. Теплопередача. Теплообмінні апарати Холодильні установки.** Види теплообмінних апаратів. Розрахунок поверхні нагрівання. Застосування холоду в народному господарстві. Парові компресійні холодильні машини. Цикл компресійної холодильної машини. Абсорбційні холодильні установки.

#### **5. Технічна термодинаміка.**

##### ***Теорія тепло- та масообміну. Виробництво теплової енергії. Промислові теплоенергетичні установки***

**Тема 1. Паливо та його горіння.** Складові частини палива. Суть процесу горіння. Кількість повітря, необхідного для повного згоряння палива. Кількість повітря, необхідне для повного згоряння палива. Теплота згоряння палива. Умовне паливо. Температура згоряння палива та його визначення. Коротка характеристика палива. Переробка твердого палива. Спалювання палива.

**Тема 2. Промислові котельні установки.** Основні характеристики та влаштування котельних установок. Тепловий баланс та ККД котельної установки. Розрахунок кількості палива для котельної установки. Вимоги до води, яка йде на підживлення котельної установки.

**Тема 3. Парові турбіни.** Пристрій та принцип роботи парової турбіни. Зображення робочого процесу в діаграмі. ККД парової турбіни.

#### **6. Технічна термодинаміка.**

##### ***Теорія тепло- та масообміну. Виробництво теплової енергії. Промислові теплоенергетичні установки***

**Тема 1.** Двигун внутрішнього згорання. Класифікація ДВЗ. Цикли ДВЗ. потужність ДВЗ.

**Тема 2. Енергопостачання підприємств. Основи енергозбереження.** Витрата теплової енергії та шляхи зменшення втрат. Вторинні енергоресурси, їх джерела та використання. Альтернативні та відновлювані джерела енергії.

1. Теплотехніка / [Драганов Б. Х., Бессараб О. С., Долінський А. А. та ін.]. - К.: ШКОС, 2019.-400 с.

2. Теплотехніка / [Швець І. Т. та ін.]. – К.: Вища шк., 2017. – 520 с.

3. Збірник завдань з процесів теплообміну в харчовій та холодильній промисловості / [Данілова Г. Н та ін.]. - Їжа. пром-сть. 2018. - 240 с.

4. Богданов С. Н. Задачник з термодинамічних розрахунків у харчовій та холодильній промисловості / С. Н. Богданов, А. В. Купріянова. - К.: Лег. та їжа. пром-сть, 2017. – 144 с.

5. Краснощоків Є. А. Задачник з теплопередачі / Є. А. Краснощоків, А. С. Сукомел. - К: Е.Знергія, 2020. - 287 с.

6. Теплотехніка / [під ред. С. М. Константинова]. -К.: Вищ. шк., 2021. -256 с.

## 6. Перелік обладнання (установок, стендів, технічних засобів), (інвентарна книга)

| № з/п | Назва обладнання                                | Од.<br>виміру | Кількість | Рік  |
|-------|---|---------------|-----------|------|
| 1     | АЗЗП-100  | шт.           | 1         | 2023 |
| 2     | П'ятиканальний зонд                             | шт.           | 1         | 2023 |
| 3     | Дошка з диференційними мікроманометрами         | шт.           | 1         | 2023 |
| 4     | Сушарка з псевдозрідженим шаром інертного носія | шт.           | 1         | 2023 |
| 5     | Вакуумна сушарка                                | шт.           | 1         | 2023 |
| 6     | Насос комовського                               | шт.           | 1         | 2023 |
| 7     | Технічне вибросито                              | шт.           | 1         | 2023 |
| 8     | Дисмембратор                                    | шт.           | 1         | 2023 |
| 9     | Шприць  | шт.           | 1         | 2023 |
| 10    | Фаршмішалка                                     | шт.           | 1         | 2023 |
| 11    | Подрібнювач                                     | шт.           | 1         | 2023 |

## 7. Документація лабораторії

| № з/п | Назва   | Наявність          |
|-------|---|--------------------|
| 1     | Інструкція з охорони праці при виконанні лабораторно-практичних робіт в лабораторії | <i>в наявності</i> |
| 2     | Інструкції по експлуатації лабораторних установок, обладнання, стендів              | <i>в наявності</i> |
| 3     | Журнал обліку інструктажів з техніки безпеки  | <i>в наявності</i> |

## 8. ФОТО



Завідувач лабораторією  
кафедри ТХ

Ігор ГОЛОВАЧ