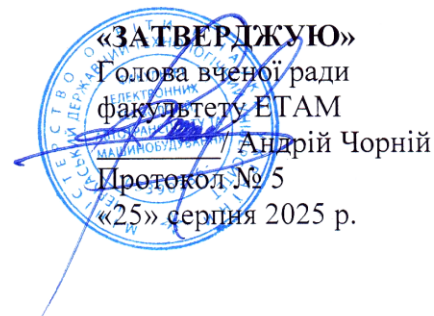


Черкаський державний технологічний університет
Факультет електронних технологій, автотранспорту та машинобудування

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Голова вченої ради
факультету ЕТАМ
Андрій Чорній
Протокол № 5
«25» серпня 2025 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА навчальної дисципліни

«Теплосилове обладнання переробних і харчових виробництв»

Шифр (за ОПП) – ОПП-2

підготовки здобувачів освітнього ступеня магістр

| | |
|------------------|--|
| галузь знань | <u>G Інженерія, виробництво та будівництво</u> |
| спеціальність | <u>G11 Машинобудування</u> |
| спеціалізація | <u>G11.03 Технологічні машини та обладнання</u> |
| освітня програма | <u>Обладнання переробних і харчових виробництв</u> |

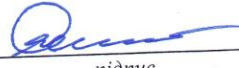
2025 – 2026 навчальний рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Теплосилове обладнання переробних і харчових виробництв»
(назва навчальної дисципліни)
підготовки здобувачів освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю G11 «Машинобудування», освітня програма «Обладнання переробних і харчових виробництв» - 17 стор.

Розробник: Василь ОСИПЕНКО, д.т. н., професор, завідувач кафедри проектування харчових виробництв та верстатів нового покоління
(ІП, науковий ступінь, вчене звання, посада НПП кафедри, що розробив програму)

Робоча програма навчальної дисципліни затверджена на засіданні кафедри проектування харчових виробництв та верстатів нового покоління

Протокол № 2 від «25» серпня 2025 року

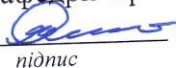
Завідувач кафедри  /Василь ОСИПЕНКО/
підпис ІП

Обговорено та рекомендовано до затвердження методичною комісією факультету електронних технологій, автотранспорту та машинобудування

«25» серпня 2025 р., протокол №8

Голова методичної комісії факультету КТМД  /Олександр ГАВРИШ/
підпис ІП

ПОГОДЖЕНО:

Завідувач кафедри проектування харчових виробництв та верстатів нового покоління  /Василь ОСИПЕНКО /
підпис Власне ім'я, ПРИЗВИЩЕ

Навчально-методичний відділ  /Олексій КОЖЕМЯКІН/
підпис Власне ім'я, ПРИЗВИЩЕ

« 25 » 08 20 25 р.

ПРОГРАМУ ПРОЛОНГОВАНО ДО «__» ____ 202__ р.

Завідувач кафедри _____ /
підпис Власне ім'я, ПРИЗВИЩЕ

Навчально-методичний відділ _____ /
підпис Власне ім'я, ПРИЗВИЩЕ

«__» ____ 20__ р.

1. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

| | |
|-----------------------------|---|
| Прізвище, ім'я, по батькові | Осипенко Василь Іванович |
| Науковий ступінь | Доктор технічних наук |
| Вчене звання | Професор |
| Посада | Завідувач кафедри ПХВ та ВВП |
| Місце роботи | ЧДТУ, кафедра ПХВ та ВВП |
| Адреса кафедри | https://chdtu.edu.ua/ftmd/kphvtvnp |
| Контактний телефон | +38097 643 90 91 |
| Профайл викладача | https://chdtu.edu.ua/ftmd/kphvtvnp/staff/item/13523-osypenko-vasyl-ivanovych |
| e-mail: | osip5906@gmail.com |
| Профайл дисципліни | https://drive.google.com/drive/folders/1X8pvMes1t-kOjLBhQ8MCAzLoUodIDQQH?usp=sharing |
| Розклад консультацій | Відповідно до розкладу викладача після завершення занять https://phvtvnp.chdtu.edu.ua/debts/ |

2. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень | Загальні характеристики | | Навчальне навантаження з дисципліни | |
|---|------------------------------------|-----|-------------------------------------|--------------|
| | | | денна форма | заочна форма |
| <u>Галузь знань</u> <u>G Інженерія,</u> <u>виробництво та</u> <u>будівництво</u> | Обов'язкова | | Курс підготовки: | |
| | | | 1 | 1 |
| <u>Спеціальність</u> <u>G11 Машинобудування</u> <u>(за спеціалізаціями)</u> | Загальна кількість кредитів ЄКТС | 4 | Семестр підготовки: | |
| | Загальна кількість годин | 120 | 1 | 1 |
| <u>Освітня програма</u> <u>Обладнання переробних</u> <u>і харчових виробництв</u> | Кількість аудиторних годин | 48 | Лекції | |
| | | | 32 | 6 |
| | Кількість годин самостійної роботи | 72 | Практичні, семінарські | |
| | | | 16 | 6 |
| <u>Освітній рівень</u> <u>магістерський</u> | Мова навчання - українська | | Лабораторні | |
| | | | - | - |
| | | | Самостійна робота | |
| | | | 72 | 108 |
| | | | Форма підсумкового контролю | |
| екзамен | екзамен | | | |

3 ПРЕДМЕТ, МЕТА І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| | |
|-------------------------------------|---|
| Предмет вивчення дисципліни | Процеси теплообміну і тепломасообміну в апаратах, поширених в переробних та харчових виробництвах. |
| Мета викладання дисципліни | Вивчення будови та принципу дії теплообмінних, тепло-масообмінних, приладів та апаратів, засад їх проектування, технологічних можливостей та галузей раціонального застосування. |
| Завдання вивчення дисципліни | Надання студентам необхідних знань із: <ul style="list-style-type: none">– фундаментальних основ способів перенесення теплоти: теплопровідністю, конвекцією та тепловим випромінюванням;– використання критеріїв подібності та критеріальних рівнянь для розрахунків процесів теплообміну;– параметрів процесів теплообміну та тепло-масообміну в обладнанні переробних та харчових виробництв;– конструкції поширених типів теплообмінних апаратів, засад їх теплового, гідравлічного та міцнісного розрахунків, проектування теплового та тепло-масообмінного обладнання |

4 РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

| № з/п | Результати навчання |
|-------|--|
| 1 | Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі (РН1). |
| 2 | Знати види обладнання теплосилових господарств підприємств харчової промисловості, їх будову та принцип дії (РН9). |

5 ПРЕРЕКВІЗИТИ

Міждисциплінарні зв'язки

6 ПОСТРЕКВІЗИТИ

Міждисциплінарні зв'язки

Дисципліна закладає фундамент вивчення студентами дисципліни «Проектування переробних та харчових виробництв», що передбачає інтеграцію викладання з даною дисципліною..

7 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| |
|---|
| Змістовий модуль 1 |
| «Основи теплообміну в апаратах харчових виробництв» |
| Тема 1. Теплові процеси |
| <i>Загальні відомості про теплообмін: основні поняття і визначення. Значення теплових процесів у харчовій промисловості. Основні критерії подібності теплових процесів. Визначення коефіцієнтів тепловіддачі. Розрахунок коефіцієнтів тепловіддачі. Рушійна сила теплових процесів. Теплова ізоляція.</i> |
| Тема 2. Нагрівання і охолодження |
| <i>Нагрівання водяною парою. Нагрівання топковими газами. Нагрівання гарячими рідинами. Нагрівання електричним струмом. Охолодження.</i> |
| Тема 3. Теплообмінні апарати переробних та харчових виробництв |
| <i>Класифікація і конструкція теплообмінних апаратів: кожухотрубні теплообмінники, двотрубні теплообмінники типу «труба в трубі», заглибні, зрошувальні, спіральні, пластинчасті, ребристі теплообмінники. Тепловий, конструктивний і гідравлічний розрахунок теплообмінників. Оптимізація режиму роботи теплообмінної апаратури. Ефективність роботи теплообмінників. Основи перевірного розрахунку теплообмінників.</i> |
| Змістовий модуль 2. «Конденсаційні та випарні установки переробних і харчових виробництв» |
| Тема 4. Конденсаційні установки |
| <i>Основні положення і визначення процесів конденсації. Поверхневі конденсатори, особливості розрахунку. Конструкції поверхневих конденсаторів та область їх застосування. Конденсатори змішування. Конструкції барометричних конденсаторів змішування.</i> |
| Тема 5. Випарні установки |
| <i>Загальні відомості. Методи випарювання. Загальна і корисна різниця температур. Температурні втрати. Матеріальний баланс однокорпусної випарної установки. Тепловий баланс однокорпусної випарної установки. Багатокорпусні випарні установки. Випарні установки з тепловим насосом. Основні типи випарних апаратів.</i> |

8 ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| № теми | Назва модулів і тем | Форми організації навчання, кількість годин | | | | | | Література, інформаційні ресурси |
|--|--|---|-------------------------------|-------------------|--------------|-------------------------------|-------------------|----------------------------------|
| | | Денна форма | | | Заочна форма | | | |
| | | Лекції | Практичні, лабораторні роботи | Самостійна робота | Лекції | Практичні, лабораторні роботи | Самостійна робота | |
| Змістовий модуль 1. Основи теплообміну в апаратах харчових виробництв | | | | | | | | |
| 1 | Тема 1. Теплові процеси | 6 | - | 14 | | | 20 | 1,2,3 |
| 2 | Тема 2. Нагрівання і охолодження. | 6 | 4 | 14 | 2 | 2 | 20 | 2,3,4,5 |
| 3 | Тема 3. Теплообмінні апарати переробних та харчових виробництв | 6 | 4 | 16 | 2 | 2 | 22 | 1,2,3,5,4,6,7 |
| Змістовий модуль 2. Конденсаційні та випарні установки переробних і харчових виробництв | | | | | | | | |
| 4 | Тема 4. Конденсаційні установки. | 6 | 4 | 14 | | | 24 | 4,5,6,7, |
| 5 | Тема 5. Випарні установки | 8 | 4 | 14 | 2 | 2 | 22 | 4,5,6 |
| 6 | Разом | 32 | 16 | 72 | 6 | 6 | 108 | |

9 ПРАКТИЧНІ / СЕМІНАРСЬКІ ЗАНЯТТЯ, ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|-------|--|-----------------|----------|
| | | Денна | Заочна |
| 1 | Практична робота №1: Розрахунок ребристого теплообмінника | 2 | 2 |
| 2 | Практична робота №2: Розрахунок барабанного сушильного агрегату | 2 | 2 |
| 3 | Практична робота №3: Розрахунок вакуум-випарного апарату МЗС-320 | 4 | 2 |
| 4 | Практична робота №4: Тепловий розрахунок автоклаву | 4 | |
| 5 | Практична робота №5: Тепловий розрахунок нагрівального елемента для термозварювальних пристроїв пакувальної машини | 4 | |
| | Усього годин | 16 | 6 |

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. **Теплосилове обладнання переробних і харчових виробництв.**
Курс лекцій для здобувачів освітнього ступеня магістра спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» (G11 Машинобудування (за спеціалізаціями)) освітньо-професійна програма «Обладнання переробних і харчових виробництв» денної/заочної форми навчання [Електронний ресурс] / [упоряд. : Василь Осипенко] ; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2025. – 63 с. Режим доступу:

<https://drive.google.com/file/d/1OAhA479PEssF7L9lynwVWA2VNepjFZGy/view?usp=sharing>

2. **Методичні** рекомендації до виконання практичних робіт з дисципліни «Теплосилове обладнання переробних і харчових виробництв» для здобувачів освітнього ступеня магістра спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» (G11 Машинобудування (за спеціалізаціями)) освітньо-професійна програма «Обладнання переробних і харчових виробництв» денної/заочної форми навчання [Електронний ресурс] / [Упоряд. Осипенко В.І.] ; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2025. – 30 с. Режим доступу:

https://drive.google.com/file/d/1h_TJmNoRa8wfpHT87CW2SM947A1FK5hM/view?usp=sharing

10 САМОСТІЙНА РОБОТА

10.1 Рекомендації до самостійної роботи здобувачів вищої освіти денної форми навчання

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | Література, інформаційні ресурси |
|-------|---|-----------------|----------------------------------|
| 1 | <i>Загальні відомості про теплообмін: основні поняття і визначення. Значення теплових процесів у харчовій промисловості. Основні критерії подібності теплових процесів. Визначення коефіцієнтів тепловіддачі. Розрахунок коефіцієнтів тепловіддачі. Рушійна сила теплових процесів. Теплова ізоляція.</i> | 14 | 1,2,3 |
| 2 | <i>Нагрівання водяною парою. Нагрівання топковими газами. Нагрівання гарячими рідинами. Нагрівання електричним струмом. Охолодження.</i> | 14 | 2,3,4,5 |
| 3 | <i>Класифікація і конструкція теплообмінних апаратів: кожухотрубні теплообмінники, двотрубні теплообмінники типу «труба в трубі», заглибні, зрощувальні, спіральні, пластинчасті, ребристі теплообмінники. Тепловий, конструктивний і гідравлічний</i> | 16 | 1,2,3,5,4,6,7 |

| | | | |
|---|--|----|----------|
| | <i>розрахунок теплообмінників. Оптимізація режиму роботи теплообмінної апаратури. Ефективність роботи теплообмінників. Основи перевірного розрахунку теплообмінників.</i> | | |
| 4 | <i>Основні положення і визначення процесів конденсації. Поверхневі конденсатори, особливості розрахунку. Конструкції поверхневих конденсаторів та область їх застосування. Конденсатори змішування. Конструкції барометричних конденсаторів змішування.</i> | 14 | 4,5,6,7, |
| 5 | <i>Загальні відомості. Методи випарювання. Загальна і корисна різниця температур. Температурні втрати. Матеріальний баланс однокорпусної випарної установки. Тепловий баланс однокорпусної випарної установки. Багатокорпусні випарні установки. Випарні установки з тепловим насосом. Основні типи випарних апаратів.</i> | 14 | 4,5,6 |
| | Разом: | 72 | |

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

М54 1. **Методичні** рекомендації до самостійної роботи з дисципліни «Теплосилове обладнання переробних і харчових виробництв» для здобувачів освітнього ступеня магістра спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» (G11 Машинобудування (за спеціалізаціями)) освітньо-професійна програма «Обладнання переробних і харчових виробництв» денної/заочної форми навчання [Електронний ресурс] / [Упоряд. Осипенко В.І.] ; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2025. – 12 с.

Режим доступу:

<https://drive.google.com/file/d/1PNCu32irNw5scEbDLcEa4yQPWXHzYOpb/view?usp=sharing>

11 СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ

11.1 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

- контроль виконання практичних робіт
- презентація СР
- фронтальне та індивідуальне усне опитування
- екзамен

Оцінка за опанування знань та досягнень навчальної дисципліни виставляється у залежності від отриманої кількості балів відповідно до приведених компонентів.

11.2 ПИТАННЯ ДО ІСПИТУ

1. Які процеси харчових виробництв належать до теплообмінних?
2. Основні вимоги до теплоносіїв.
3. Який процес називають теплопередачею?
4. Рівняння, що визначає зв'язок між кількістю переданої теплоти і розмірами теплообмінної апаратури.
5. Фізичний зміст коефіцієнта теплопередачі.
6. Параметри, що характеризують тепловіддачу при природній і вимушеній конвекції.
7. Які критерії теплової і гідродинамічної подібності входять в критеріальні рівняння конвективного теплообміну? Який їх фізичний зміст?
8. Зв'язок між коефіцієнтом теплопередачі та коефіцієнтами тепловіддачі
9. З яких величин складається загальний термічний опір теплопередачі?
10. Що є рушійною силою теплообмінних процесів?
11. Способи інтенсифікації процесу теплопередачі.
12. Що беруть за основу для розрахунку товщини шару ізоляції?
13. Які методи нагріву застосовують у харчових виробництвах?
14. Випадки застосування для нагрівання «гострої» водяної пари.
15. Випадки застосування для нагрівання топкових газів. Недоліки способу нагрівання топковими газами.
16. Які способи нагрівання електричним струмом застосовують у харчових виробництвах?
17. Які позитивні якості та недоліки при охолодженні гарячих теплоносіїв мають вода і повітря?
18. Класифікація теплообмінних апаратів.
19. Будова і принцип дії одноходового кожухотрубного теплообмінника.
20. Завдяки чому інтенсифікується теплообмін в багатоходових кожухотрубних теплообмінниках?
21. Випадки застосування температурних компенсаторів у кожухотрубних теплообмінниках.
22. Коли застосовують теплообмінники типу «труба в трубі» Які їх переваги та недоліки в порівнянні з кожухотрубними теплообмінниками?
23. Будова спіральних теплообмінників, їх переваги та недоліки.
24. Виробництва де застосовують пластинчасті теплообмінники. Їх переваги та недоліки.
25. Випадки застосування теплообмінників з ребристими поверхнями теплообміну.
26. Схема проектного розрахунку теплообмінника.
27. Сутність оптимального розрахунку теплообмінника.
28. Чим відрізняється перевірний розрахунок теплообмінників від проектного?
29. Що називають конденсацією?

30. Призначення процесу конденсації в харчових виробництвах.
31. За якими ознаками класифікують конденсатори?
32. Особливості розрахунку поверхневих конденсаторів.
33. Фактори, що визначають ефективність роботи конденсаторів змішування.
34. Призначення барометричної трубки.
35. Як розраховують висоту барометричної трубки?
36. Поясніть сутність процесу випарювання.
37. Які розчини концентрують випарюванням?
38. Методи виконання процесу випарювання в харчовій промисловості.
39. Відмінність корисної різниці температур від загальної різниці.
40. Склад температурних втрат у випарній установці.
41. Способи економії нагрівної пари при випарюванні.
42. Порядок розрахунку випарних установок.
43. Причини виникнення явища само випаровування.
44. Як визначити оптимальну кількість корпусів багатокорпусної випарної установки?
45. Які конструкції випарних апаратів найбільш поширені в харчовій промисловості?

11.3 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

| Для студентів денної форми навчання | |
|--|-----------------------------|
| Вид навчальної роботи | Кількість балів максимум |
| <u>Постійна частина</u> | |
| ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ №1 «Основи теплообміну в апаратах харчових виробництв» - 68 годин | |
| Практична робота №1 | 12 |
| Практична робота №2 | 12 |
| Практична робота №3 | 12 |
| Всього за змістовим модулем №1 | 36 |
| ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ №2 «Конденсаційні та випарні установки переробних і харчових виробництв» - 52 години | |
| Практична робота №4 | 12 |
| Практична робота №5 | 12 |
| Всього за змістовим модулем №2 | 24 |
| <u>Додаткова частина</u> | |
| Участь у Днях студентської науки | 8 |
| Участь в науковій конференції за темою дисципліни | 10 |
| Оформлення наочного стенда за індивідуальною темою | 10 |
| ІСПИТ | 40 |
| ІТОГОВА СЕМЕСТРОВА ОЦІНКА | 100 |

Порівняльна розширена шкала оцінювання

| Проміжок за накопичувальною бальною шкалою | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою | Еквівалент оцінки за п'ятибальною шкалою |
|--|-------------|--|--|
| 90 – 100 | A | відмінно | 5 |
| 82-89 | B | добре | 4 |
| 74-81 | C | | |
| 64-73 | D | задовільно | 3 |
| 60-63 | E | | |
| 35-59 | FX | незадовільно з можливістю повторного складання | 2 |
| 0-34 | F | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | 1 |

Система нарахування рейтингових балів

1. Виконання практичних робіт. За високої культури, високого рівня умінь та навичок виконання практичних завдань, проявлення навичок самостійної роботи з отриманою інформацією по темі з різних джерел та навичок науково-пошукової роботи за індивідуальним завданням, за кожну практичну роботу студент отримує **12 балів** (за 5 робіт всього 60 балів). За проявлений ґрунтовний рівень знань студента та навичок у виконанні практичних завдань з незначними неточностями у викладенні, індивідуальні завдання виконані правильно з зауваженнями по оформленню студент отримає **10 балів**. За посереднього рівня знань та логічного мислення у студента, порушенні послідовності викладення матеріалу практичної роботи, недостатній точності формулювань основних положень та труднощах при самостійному знаходженні та опрацюванні необхідної інформації студент отримує **6 балів**. За неможливості самостійного вирішення практичних завдань та невідповідного оформлення звіту до виконаної роботи студент отримує **0 балів**. У такому випадку студенту пропонується повторно оцінювання після додаткового опрацювання практичної роботи. Практична

робота студента оцінюється як **неприйнятна** при відсутності виконання передбачених методичними вказівками обов'язкових видів робіт, нерозумінні основних законів і положень теоретичного курсу, безграмотності та нелогічності матеріалів наданого звіту. Для таких студентів рекомендовано проходження повторного курсу вивчення дисципліни у відповідності до чинних правил підготовки фахівців.

2. Екзамен. Екзаменаційний білет містить 4 питання. За правильні повні відповіді на кожне питання студент отримує **10 балів (всього 40)**. Відповіді з незначними неточностями оцінюються в **8 балів**. Відповіді з окремими помилками оцінюються в **5 балів**. За наявності окремих помилок, порушенні послідовності викладення матеріалу, недостатній точності формулювань студент отримує **2 бали**. За нерозуміння суті, безграмотності та нелогічності відповіді на поставлене питання студент отримує **0 балів**.

12 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Процеси та апарати харчових виробництв: Підручник/За ред. проф. І.Ф. Малезик. – К.: НУХТ, 2003. – 400 с.: іл.

2. О. І. Черевко, А. М. Поперечний Процеси і апарати харчових виробництв: підручник / О. І. Черевко, А. М. Поперечний. – 2-е видання, доп. та випр. – Х.: Світ Книг, 2014. – 495 с. Режим доступу:

https://drive.google.com/file/d/102KWVWw_DlxZZbkILJzIMSRD_5JXSHax/view?usp=sharing

3. Процеси і апарати харчових виробництв. Теплообмінні процеси: Підручник / В.С. Бойко, К.О. Самойчук, В.Г. Тарасенко, О.П. Ломейко. Мелітополь, 2020. 300 с. Режим доступу:

https://drive.google.com/file/d/18HxhNcNsnX_OiWQLc8r0rkKtY1bzMWv7/view?usp=sharing

Допоміжна

4. Василенко С.М., Шутюк В.В. Теплообмінні апарати. Основи розрахунку та вибору. Цикл лекцій з дисциплін «Процеси та обладнання фармацевтичної та мікробіологічної промисловості» для студ. спец. 6.090200 «Обладнання фармацевтичної та мікробіологічної промисловості» ден. Форми навчання - К.: УДУХТ, 2000. - 36 с.

Режим доступу:

<https://drive.google.com/file/d/1XPFCuqgU3uEHklCxlBVte3kxAyEUWUIK/view?usp=sharing>

5. Анастасенко С.М., Жигуліна В.В., Семенов М.М., Соломонюк Д.М., Шаповалов Ю.О., Швець І.А., Шостак О.В. А64 Теплообмінні апарати. Навчальний посібник для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика». – Первомайськ: НУК, - Львів, «Новий світ-2000», 2023. – 228с. Режим доступу:

<https://drive.google.com/file/d/1CnSAMFgsfvwGWXu4jMQVuXqid0zlniVT/view?usp=sharing>

6. Тертишний О.О., Півоваров О.А., Кошулько В.С. Теплові процеси та обладнання в харчових виробництвах: Навчальний посібник – Дніпро: ДДАЕУ, 2025. – 362 с. Режим доступу:

https://drive.google.com/file/d/12_5M93RCQ_1z6JV8h34qmIz3UFQJx6-D/view?usp=sharing

7. Філімонова І.А. Процеси та апарати харчових виробництв: Навч.-мет.посібник для самостійної роботи студентів / І.А.Філімонова // – Умань: видавничо-поліграфічний центр «Візаві», 2014. – 105 с. Режим доступу:

<https://drive.google.com/file/d/1KKI9dDPdvcl8VZAXeQGtIeQ2yxHP0dN0/view?usp=sharing>

13 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Під час проведення лекцій, практичних робіт та для самостійного опрацювання застосовуються презентаційні матеріали за URL посиланнями:

1. Офіційний сайт [Електронний ресурс]. Лекція 10 Тема. теплові процеси та апарати основні закономірності теплообміну. Режим доступу <https://ulanovskiy.blogspot.com/2020/04/10.html>

2. Офіційний сайт [Електронний ресурс].Теплообмінні апарати. основи розрахунку та вибору. Режим доступу <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/1097/3/Тепл%201.pdf>

14 ПЕРЕЛІК НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ

за необхідністю

15 МЕТОДИ НАВЧАННЯ

При вивченні дисципліни використовуються наступні методи навчання:

1. Словесні: лекція, бесіда, пояснення, розповідь, самостійна робота, консультації.

2. Наочні методи: демонстрація об'єктів («педагогічний малюнок»).

3. Практичні – проведення досліджень при виконанні практичних робіт та самостійної роботи. Тренінг.

4. За характером діяльності студентів використовуються методи проблемного навчання (постановка проблеми та її вирішення), дослідницькі методи.

5. При навчанні основними формами роботи є індивідуальна, групова та фронтальна.

6. Реалізуються принципи особистісно-орієнтованого навчання.

Для здійснення контролю знань та вмінь, теоретичного матеріалу використовуються фронтальне та індивідуальне усне опитування, контроль виконання практичних робіт, презентація СР, підсумковий контроль знань – іспит.

16 ПОЛІТИКА ДИСЦИПЛІНИ

Політика щодо відвідування. Відвідування занять є обов'язковим. Якщо здобувач вищої освіти відсутній з поважної причини (наприклад, індивідуальний графік навчання, хвороба), то навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із викладачем дисципліни, а також студент повинен презентувати виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача.

Політика щодо правил поведінки на заняттях. Здобувач вищої освіти зобов'язаний виконати необхідний мінімум навчальної роботи, приймати активну участь під час виконання поставлених завдань, не заважати у проведенні заняття.

Політика щодо строків та перескладання. Усі завдання, передбачені програмою навчальної дисципліни, мають бути виконані у встановлений термін. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики. Презентації, реферати та доповіді мають бути авторськими оригінальними. Списування під час контрольних робіт та заліків заборонені.