



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра матеріалознавства та ливарного виробництва



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва курсу	Основи теплотехніки
Викладач (-і) 	Олександр СКРИПНИК, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри матеріалознавства та ливарного виробництва
Контактний тел.	+38(095) 027-80-11
E-mail:	skripnik1966@ukr.net
Обсяг та ознаки дисципліни	Вибіркова дисципліна, змістових модулів – 3. Форма контролю: залік. Загальна кількість кредитів – 3, годин – 90, у т.ч. лекції – 28 годин, лабораторні заняття – 14 годин, самостійна робота – 48 годин. Формат: очний (offline / facetoface) / дистанційний (online). Мова викладання: українська / англійська. Рік викладання – 2022.
Консультації	Консультації проводяться відповідно до Графіку, розміщеному в інформаційному ресурсі moodle.kntu.kr.ua; у режимі відео конференцій Zoom, через електронну пошту, Viber, Messenger, Telegram за домовленістю.
Пререквізити	Особливі вимоги відсутні / або після вивчення дисциплін: Математика – диференціальне та інтегральне числення, теорія функцій багатьох змінних. Фізика – молекулярна фізика, статистична фізика, фізика поверхневих явищ. Загальна хімія – термодинаміка хімічних явищ, будова атома і Періодичний закон Д.І. Менделєєва, теорія хімічного зв'язку. Обчислювальна техніка – розрахунки на ЕОМ з використанням сучасних мов програмування, розрахунки за допомогою програмованих мікрокалькуляторів

1. Мета і завдання дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є вивчення основ термодинаміки і тепломасообміну, процесів, які протікають в тепловому обладнанні, яке використовується в агропромисловому виробництві. Вивчення способів отримання, перетворення, передачі та використання теплоти, методів розрахунку та вибору теплотехнічного обладнання..

Завдання вивчення дисципліни:

- вміти застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань автомобільного транспорту;
- продемонструвати знання і розуміння фундаментальних наукових фактів, концепцій, теорій, принципів;
- оволодіти можливістю застосовувати відповідні кількісні математичні, наукові та технічні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі транспорту;
- втілювати інженерні розробки для отримання практичних результатів;
- розуміти завдання сучасного виробництва, спрямовані на задоволення потреб споживачів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

знати:

- основні закони термодинаміки і теплообміну, методи термодинамічного аналізу машин та апаратів, в яких здійснюється перетворення теплоти в роботу;
- методи підвищення їх коефіцієнтів, корисної дії, закони переносу теплоти, використання теплоти в агропромисловому виробництві;
- системи теплопостачання, математичне описання процесів, методи теплового розрахунку теплотехнічного обладнання

вміти:

- застосовувати теоретичні знання для вирішення конкретних задач при проектуванні та експлуатації теплотехнічного обладнання, яке використовується в агропромисловому виробництві.
- грамотно і ефективно використовувати теплове обладнання, виявляти та використовувати вторинні енергоресурси та нетрадиційні джерела енергії.

набути соціальних навичок(soft-skills):

- здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати і презентувати матеріал;
- взаємодіяти в технічному середовищі.

2. Політика курсу та академічна доброчесність

Очікується, що здобувачі вищої освіти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

При організації освітнього процесу в Центральнoукраїнському

національному технічному університеті здобувачі вищої освіти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення вибіркових навчальних дисциплін та формування індивідуального навчального плану ЗВО; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Загальна термодинаміка

Тема 1. Основні визначення теплотехніки. Параметри стану. Термодинамічний процес.

Тема 2. Рівняння стану ідеального газу. Газова стала. Газові суміші.

Тема 3. Внутрішня енергія. Робота розширення. Ентальпія, питома, істинна, середня, масова, мольна теплоємність. Ексергія.

Тема 4. Аналіз термодинамічних процесів. Ізохорний процес ($V = \text{const}$). Ізобарний процес ($p = \text{const}$). Ізотермічний процес ($T = \text{const}$). Адіабатний процес. Політропний процес.

Тема 5. p - V – діаграма водяної пари. Абсолютна і відносна вологість, вологовміст. h - d діаграму волого повітря. Витікання. Дроселювання. Ефект Джоуля – Томсона.

Тема 6. Прямий і зворотній цикли. Холодильний коефіцієнт, термічний ККД. Довільний цикл.

Змістовий модуль 2. Технічна термодинаміка та теплообмін

Тема 7. Температурне поле, температурний градієнт, густина теплового потоку. Коефіцієнт теплопровідності. Диференційне рівняння теплопровідності Фур'є-Кірхгофа. Теплопровідність плоскої стінки. Теплопровідність циліндричної стінки.

Тема 8. Закон Ньютона-Ріхмана. Теорія подібності. Теореми подібності.

Тема 9. Теплообмін випромінюванням.

Тема 10. Тепловий потік через плоску стінку. Тепловий потік через циліндричну стінку. Теплообмінники

Змістовий модуль 3. Теплоенергетичні установки

Тема 11. Термодинамічний аналіз компресора.

Тема 12. Види котельних установок. Паровий котел і його основні елементи.

Тема 13. Основні характеристики палива. Вихід летючих речовин. Характеристики окремих видів палива. Горіння палива. Витрати повітря для горіння палива.

Тема 14. Цикли двигунів внутрішнього згорання. Порівняння циклів двигунів.

Тема 15. Газотурбінні установки (ГТУ).

Тема 16. Цикл Ренкіна паросилової установки. Цикл з вторинним перегрівом пари. Теплофікаційний цикл. Парогазовий цикл.

Тема 17. Цикл повітряної холодильної установки. Цикл парової холодильної установки. Тепловий насос.

4. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю здобувачів, усне опитування, письмовий контроль.

Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою, у тому числі: перший модуль – 50 балів, другий модуль – 50 балів.

Семестровий залік полягає в оцінці рівня засвоєння здобувачем вищої освіти навчального матеріалу на лекційних, практичних, семінарських або лабораторних заняттях і виконання індивідуальних завдань за стобальною та дворівневою («зараховано», «не зараховано») та шкалою ЄКТС результатів навчання.

5. Рекомендована література

1. Т.Г. Сабірзянов, В.М. Кропівний. Теплотехніка ливарних процесів: Навчальний посібник для студентів-ливарників. – Кіровоград: КНТУ, 2005. – 402 с.
2. Теплотехника: Учебник для вузов / А. Н. Алабовский, С.М. Константинов, И.А. Недужий. Под ред. С.М. Константинова. – К.: Вища школа, 1986. – 255 с.
3. Нащокин В.В. Техническая термодинамика и теплопередача: Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1975. – 496 с.
4. Metallurgische Wärmetechnik: Учебник для вузов / В.А.Арутюнов, В. И. Мит-колинный, С.Б. Старк. – Т.1. – М.: Металлургия, 1974. – 672 с.
5. Теплотехника: Учебник для вузов / Под ред. В.И. Крутова. – М.: Машиностроение, 1986. – 432 с.
6. Юдаев Б.Н. Теплопередача. – М.: Высшая школа, 1973. – 360 с.
7. Чистяков В.В. Методы подобия и размерностей в литейной гидравлике. – М.: Машиностроение, 1990. – 224 с.
8. Беляев Н.М. Основы теплопередачи. – Киев: Высшая школа, 1989. – 343 с.
9. Сборник задач по технической термодинамике и теплопередаче / Под ред. Юдаева Б.Н. – М.6 Высшая школа, 1968. – 371 с.
10. Теплотехніка: Навч. посіб. Рекомендовано МОН / Гнатишин Я.М., Криштапович В.І. — К., 2008. — 364 с.
11. Теоретические основы теплотехники [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / [А.А. Малышева и др.] ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра теплогазоснабжения и вентиляции. — Электрон. дан. и прогр. (1,87 Мб). — Москва : Издательство МИСИ – МГСУ, 2020.
12. Теоретические основы теплотехники. Теплотехнический эксперимент: Справочник / Под общ. ред. чл.- корр. РАН А.В. Клименко и проф. В.М. Зорина — 3-е изд. перераб. и доп. — М.: Издательство МЭИ, 2001. — 564 с.

13. Круглов Г.А., Булгакова Р.И., Круглова Е.С., Андреева М.В. Теплотехника — М.: Издательство Лань, 2022. — 192 с.
14. Петров А. И. Техническая термодинамика и теплопередача. — М.: Издательство Лань, 2022. — 428 с.
15. Круглов Г.А., Булгакова Р.И., Круглова Е.С. Основы теплотехники. — М.: Издательство Лань, 2022. — 208 с.
16. Дзюзер В.Я. Теплотехника и тепловая работа печей. — М.: Издательство Лань, 2021. — 384 с.
17. Круглов Г.А., Булгакова Р.И., Круглова Е.С. Теплотехника. — М.: Издательство Лань, 2020. — 208 с.
18. Я.М. Гнатишин, В.І. Криштапович. Теплотехніка (навчальний посібник). — К.; Видавництво Знання, 2008. — 364 с.
19. Быстрицкий Г. Ф. Теплотехника и энергосиловое оборудование промышленных предприятий: учебник для академического бакалавриата / Г. Ф. Быстрицкий. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2016. — 305 с.
20. Э. М. Карташов, Василий Кудинов, Е. В. Стефанюк Теплотехника. Учебное пособие. — М.: Издательство Лань, 2015. — 424 с.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри матеріалознавства та ливарного виробництва, Протокол № _____ від «_____» 2022 р.