



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Холодильні установки

Шифр та назва спеціальності

144 – Теплоенергетика

Інститут

ННІ Енергетики, електроніки та електромеханіки

Освітня програма

Промислова та комунальна теплоенергетика.
Енергетичний менеджмент та енергоефективність

Кафедра

Теплотехніки та енергоефективних технологій (123)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Вибіркова, профільна підготовка

Семестр

7

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Прізвище Ім'я По батькові

Olha.Kruhliakova@khpi.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент кафедри теплотехніки та енергоефективних технологій НТУ «ХПІ».

Автор понад 80 наукових і навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Основи енергоефективності та енергозбереження», «Кондиціонування повітря», «Холодильні установки» та інші.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Курс "Холодильні установки" орієнтований на здобуття студентами теоретичних знань та набуття практичних навичок з питань виробництва, розподілення та використання штучного холоду на підприємствах, вивчення основ теорії роботи холодильних машин і засвоєння методів розрахунку їх основних параметрів, вивчення будови, особливостей експлуатації холодильного обладнання.

Мета та цілі дисципліни

Оволодіння знаннями про теоретичні основи процесів холодильної техніки, принципи роботи установок, які працюють з метою отримання холоду, конструктивне оформлення апаратів, які випускаються у промисловості. Формування умінь здійснювати підбір холодильної установки для різних потреб промисловості, розраховувати основні характеристики апаратів та установок холодильної техніки.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

ЗК-3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК-4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК-6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК-9. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ФК-3. Здатність проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання.

ФК-4. Здатність виявляти, класифікувати і оцінювати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі.

ФК-5. Здатність визначати, досліджувати та розв'язувати проблеми у сфері теплоенергетики, а також ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з інженерними аспектами і проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетичній галузі.

ФК-8. Здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності в теплоенергетичній галузі.

ФК-11. Здатність забезпечувати якість в теплоенергетичній галузі.

Результати навчання

ПРН-4. Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики.

ПРН-5. Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.

ПРН-6. Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання у теплоенергетиці; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень.

ПРН-9. Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її.

ПРН-10. Знати і розуміти технічні стандарти і правила техніки безпеки у сфері теплоенергетики.

ПРН-13. Розуміти основні методики проектування і дослідження в теплоенергетиці, а також їх обмеження.

ПРН-15. Розуміти основні властивості та обмеження застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів.

ПРН-16. Розуміти нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) наслідки інженерної практики.

ПРН-17. Аргументувати і доносити судження, які відбивають інженерні рішення в сфері теплоенергетики та відповідні соціальні, екологічні та етичні проблеми до фахівців і нефаківців

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття – 16 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін "Технічна термодинаміка", "Тепломасообмін", "Гідрогазодинаміка", "Теплотехнічні процеси та установки промпідприємств".

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. Навчальні матеріали доступні студентам через OneDrive Microsoft Office 365.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Фізичні засади отримання низьких температур. Термодинамічні основи холодильних машин

Холодильні машини. Класифікація. Сфера використання.

Теоретичні основи отримання штучного холоду. Холодильні агенти і холодоносії. Вимоги до холодильних агентів. Речовини, що використовуються в якості холодильних агентів.

Характеристика холодильних агентів. Зберігання і перевезення холодильних агентів. Холодоносії.

Термодинамічний принцип машинного охолодження. Холодопродуктивності і холодильний коефіцієнт компресійних машин. Ідеальний цикл парової компресійної холодильної машини

Тема 2. Цикли холодильних машин

Схеми і цикли одноступінчастих компресійних холодильних машин.

Схеми і цикли двоступеневих компресійних холодильних машин

Тема 3. Компресори холодильних машин

Призначення і класифікація компресорів. Основні конструктивні вузли і деталі компресорів.

Будова та принцип дії деяких компресорів.

Тема 4. Теплообмінні апарати холодильних машин

Конденсатори холодильних машин. Призначення конденсаторів, умови роботи. Тепловий розрахунок і підбір конденсаторів

Випарники холодильних машин. Типи випарників, способи їхнього відтавання, розрахунку й підбору

Тема 5. Допоміжне обладнання холодильних машин та установок

Допоміжне холодильне обладнання (ресивери, проміжні посудини, масловідділювачі, маслосбірники, повітровідділювачі тощо)

Тема 6. Проектування промислових холодильників

Конструктивні особливості холодильників та їх теплотехнічний розрахунок. Системи охолодження холодильників. Машинні відділення. Основи експлуатації холодильних установок

Тема 7. Абсорбційні та пароежекторні холодильні машини

Теми практичних занять

Тема 1. Побудова і аналіз циклів пароконпресійних холодильних машин

Тема 2. Вивчення $\lg p$ -і діаграми холодоагентів

Тема 3. Розрахунок циклів одноступеневих пароконпресійних установок

Тема 4. Розрахунок циклів двоступеневих пароконпресійних установок

Тема 5. Розрахунок та підбір конденсаторів

Тема 6. Розрахунок та підбір випарників

Тема 7. Розрахунок теплового балансу холодильної камери

Тема 8. Проектування холодильника для зберігання продуктів

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання. Результат оформлюється у письмовий звіт.

Студентам також рекомендуються додаткові матеріали для самостійного вивчення та аналізу.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Тітлов О.С., Горикін С.Ф. Холодильне обладнання підприємств харчової промисловості: Навчальний посібник. - Львів: Новий світ, 2012. - 228 с

2. Холодильні установки : підручник / І. Г. Чумак, В. П. Чепурненко, С. Ю. Лар'яновський, В. П. Онищенко ; за ред. І. Г. Чумака. – 6-е вид. перероб. і допов. - Одеса : Пальміра, 2006. - 552 с.

3. Мнацаканов Г.К. Холодильна техніка і технологія: Навчальний посібник (конспект лекцій). - Одеса: ОДАХ, 2008. - 128 с.

Додаткова література

- Петренко О.В., Потапов В.О., Семенюк Д.П., Якушенко Є.М. Холодильні машини та установки. Дипломне проектування [Електр. ресурс].- Х.: ХДУХТ, 2019. - 176 с.
- Мелейчук С.С., Арсеньєв В.М. Монтаж, експлуатація, обслуговування холодильних і теплонасосних установок: навчальний посібник. - Суми: СДУ, 2011. - 183 с.
- Вітенько Т.М. Курс лекцій з холодильної техніки. - Тернопіль: ТНТУ ім. І. Пулюя, 2016. - 152 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді заліку (40%), поточного оцінювання (30%) та захисту результатів індивідуального розрахункового завдання і варіантних практичних робіт (30%). Залік: письмове завдання (2 запитання з теорії + розв'язання задачі) та усна доповідь. Поточне оцінювання: 2 онлайн тести та розрахункове завдання (по 15%).

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

15.06.2023

Завідувач кафедри
Микола КУНДЕНКО

15.06.2023

Гарант ОП
Ольга КРУГЛЯКОВА