



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

# Енергозаощаджуючі технології в низькотемпературній техніці

Шифр та назва спеціальності

142 – Енергетичне машинобудування

Інститут

ІНІ енергетики, електроніки та  
електромеханіки

Освітня програма

Енергетика

Кафедра

Технічна кріофізика [134]

Рівень освіти

Магістр

Тип дисципліни

Профільна, вибіркова

Семестр

2

Мова викладання

Українська

## Викладачі, розробники



**Горбунов Костянтин Олександрович**

[Kostiantyn.Horbunov@khpi.edu.ua](mailto:Kostiantyn.Horbunov@khpi.edu.ua)

Кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри інтегрованих технологій, процесів та апаратів

Автор понад 100 наукових і навчально-методичних публікацій, серед яких 3 підручника з грифом МОНУ. Провідний лектор з курсів: «Процеси та апарати хімічних виробництв» та «Проектування та розрахунок теплообмінного обладнання» для студентів хімічних та нехімічних спеціальностей.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Ознайомлення з базовими принципами здійснення вибору енергозаощаджуючих технологій, енергетичного аудиту та енергетичного менеджменту. Знайомство з основними поняттями та термінами, які використовуються у галузі таких технологій. Формування системних уявлень про необхідність та ефективність застосування заходів енергозбереження.

### Мета та цілі дисципліни

Здатність здійснювати техніко-економічне обґрунтування виробництв енергетичного сектору. Оволодіння методами удосконалення технологічного процесу, розуміння теоретичних та практичних підходів до створення та керування виробництвом. Здатність ефективно формувати комунікаційну стратегію. .

### Формат занять

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

### Компетентності

СК 01. Здатність застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки в сфері енергетичного машинобудування.

СК 03. Здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв'язання складних задач і проблем, пов'язаних з проектуванням та експлуатацією енергетичного і теплотехнологічного обладнання.  
СК 06. Здатність проектувати та експлуатувати енергетичне і теплотехнологічне обладнання.  
СК 10 Здатність опановувати та використовувати знання сучасних технологій, методів при дослідженні, проектуванні, модернізації та експлуатації енергетичного обладнання та аналізувати отримані результати.

### **Результати навчання**

РН 1. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі енергетичного машинобудування для розв'язування складних задач професійної діяльності.  
РН 3. Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або дослідницькі задачі під час проектування, виготовлення і експлуатації енергетичного обладнання та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у інноваційних проектах.  
РН 5. Створювати новітні технології та процеси і обґрунтовувати вибір обладнання та інструментів, з урахуванням обмежень в енергетичному машинобудуванні на основі сучасних знань в енергетичній та суміжних галузях.  
РН 8. Розробляти, обирати та застосовувати ефективні розрахункові методи розв'язання складних задач енергетичного машинобудування.  
РН 15. Використовувати та аналізувати методи оптимізації для розв'язання складних інженерних задач в галузі енергетичного машинобудування.

### **Обсяг дисципліни**

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів 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: "Фізичні основи вакуумної техніки", "Компресорні машини", "Питання тепломасообміну в холодильній техніці", "Сучасні енергозберігаючі технології в холодильній вакуумній та криогенній техніці", " Спеціальні розділи теорії розрахунків енергетичного устаткування".

### **Особливості дисципліни, методи та технології навчання**

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій.

## **Програма навчальної дисципліни**

### **Теми лекційних занять**

Тема 1. Основи енергозощаджуючих технологій. Енергетичний менеджмент. Наявна ситуація управління енергетикою підприємств.  
Тема 2. Складові енергетичного менеджменту. Функціонування циклу енергетичного менеджменту підприємства.  
Тема 3. Організація впровадження системи енергетичного менеджменту. Функціонування енергетичного менеджменту підприємства.  
Тема 4. Матриця енергетичного менеджменту. Вибір методики аналізу. Методика контролю та нормалізації. Порядок впровадження енергетичного менеджменту на підприємстві.  
Тема 5. Енергоаудит. Зміст і цілі енергетичного обстеження. Види/класи енергоаудитів. Підходи до виконання енергетичного аудиту. Класифікація вимірювань.  
Тема 6. Система обліку енергоресурсів, як основний інструмент енергетичного менеджменту. Класифікація систем обліку витрат енергії.  
Тема 7. Призначення та функції системи обліку. Автоматизовані системи контролю і обліку енергоресурсів.

Тема 8. Прилади й устаткування об'єктів енергоаудиту. Цілі та об'єм обстеження. Шляхи підвищення енергетичної ефективності систем теплопостачання.

Тема 9. Енергоаудит систем споживання палива. Об'єкти енергоаудиту. Порядок та умови проведення обстеження. Методика проведення випробувань. Методика обробки експериментального матеріалу.

Тема 10. Аналіз ефективності роботи котельних агрегатів. Характеристика різних видів технологічних печей. Сушильні установки.

Тема 11. Енергоаудит систем електропостачання та споживання електричної енергії. Цілі проведення енергоаудиту та об'єкти систем електроспоживання. Порядок проведення енергоаудиту.

Тема 12. Система зовнішнього і внутрішнього штучного освітлення. Класифікація електричних джерел світла. Найбільш поширені види електричних джерел світла. Шляхи економії електроенергії в освітлювальних установках.

Тема 13. Енергоаудит будівель різного призначення. Енергетичне обстеження обладнання. Основні напрямки при розробці можливостей енергозбереження в процесі енергоаудиту будівель. Системи утеплення будівель. Теплопостачання. Типи джерел.

Тема 14. Електричні опалювальні прилади. Опалювальні панелі. Система «тепла підлога». Інфрачервоні обігрівачі.

### **Теми практичних занять**

Тема 1. Енергоаудит системи тепло- та паропостачання. Об'єкти енергоаудиту.

**Тема 2. Енергоаудит систем споживання палива.**

Тема 3. Фінансовий аналіз інвестиційних проектів

### **Теми лабораторних робіт**

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені..

### **Самостійна робота**

Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях. Виконання розрахункового завдання.

### **Література та навчальні матеріали**

1. Маляренко В.А. Енергозбереження та енергетичний аудит : навч. посіб. / В.А. Маляренко, І.А. Немировський. – Х. : НТУ «ХПІ», 2010 – 371 с.
2. Principles of Business Management / J.J. Strydom, K.A. de Beer, M. Holtzhausen, R. Steenkamp, S. RudanskyKloppers, C. Nieuwenhuizen, M. Kara. 2nd ed. – Oxford: OUP Southern Africa, 2011. – 368 p.
3. Plate Heat Exchangers: Design, Applications and Performance L. /Wang, B. Sunden and R. M. Manglik //WIT Press, Billerica, MA, 288 pp, 2017, ISBN: 978-1-85312-737-3.
4. Theodore L. Heat transfer applications for the practicing engineer /John Wiley & Sons.– .– 2011.– 664 p.
5. Енергетичний менеджмент / Дзяди́кевич Ю.В., Буряк М.В., Розум Р.І. – Тернопіль: Економічна думка, 2010. – 295 с.
6. Посібник з муніципального енергетичного менеджменту / Є.М. Іншеков, Є.Є. Нікітін, М.В. Тарновський, А.В. Чернявський. – К.: Поліграф плюс, 2014. –238 с.

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді іспиту (40%) та поточного оцінювання (60%).

Іспит: письмове завдання (1 запитання з теорії, розв'язання задачі) та усна доповідь.

Поточне оцінювання: 2 онлайн тести, розрахункове завдання.

### 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

Дата погодження, підпис  
30.08.23 р.

Завідувач кафедри  
Вадим СТАРІКОВ

Дата погодження, підпис  
30.08.23 р.

Гарант ОП  
Олена АВДЄЄВА