



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



# Основи енергетичного менеджменту

### Шифр та назва спеціальності

141 – Електроенергетика, електротехніка і електромеханіка,

### Інститут

ННІ Енергетики, електроніки та електромеханіки

### Освітня програма

Електроенергетика

### Кафедра

Електричні станції (130)

### Рівень освіти

Бакалавр

### Тип дисципліни

Вибіркова, Профільна підготовка

### Семестр

6

### Мова викладання

Українська

## Викладачі, розробники



### Булгаков Олексій Віталійович

[Olexii.Bulhakov@khpi.edu.ua](mailto:Olexii.Bulhakov@khpi.edu.ua)

Асистент кафедри

Автор понад 20 наукових публікацій та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Основи термографії», «Енергетичний менеджмент та аудит», «Відновлювальні джерела енергії та вторинні енергоресурси».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)



### Кулапін Олександр Валентинович

[Oleksandr.Kulapin@khpi.edu.ua](mailto:Oleksandr.Kulapin@khpi.edu.ua)

Асистент кафедри

Асистент кафедри електричних станцій. Автор понад 10 наукових публікацій та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: "Microprocessor technology".

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Дисципліна пропонує огляд основних принципів та практичних аспектів енергетичного менеджменту з урахуванням сучасних тенденцій у галузі енергетики. Здобувачі ознайомляться з теоретичними основами управління енергетичними ресурсами, стратегіями ефективного використання енергії та методами оптимізації енергетичних процесів.

Курс розглядає ключові поняття енергетичного менеджменту, включаючи планування, моніторинг, аналіз та контроль за енергетичними системами. Особлива увага приділяється засобам зниження втрат енергії, ефективному управлінню попитом та впровадженню енергозберігаючих технологій.

Здобувачі матимуть можливість ознайомитися зі сучасними інструментами та методиками енергетичного аудиту, а також навчитися розробляти стратегії для підвищення

енергоефективності та створення стійких енергетичних систем у різних сферах діяльності. Курс спрямований на формування навичок управління енергетичними ресурсами з урахуванням вимог сучасного енергетичного ринку та екологічних аспектів.

## **Мета та цілі дисципліни**

Мета.

Формування знань про можливості застосування енергетичного менеджменту та сучасних технологій енергозбереження з метою підвищення енергетичної ефективності окремих технологічних процесів, роботи комунальних господарств та промислових підприємств.

Цілі.

Знати:

- причини виникнення втрат в реальних системах тепло, водо, електропостачання, в системах стиснутого повітря та інших системах енергозабезпечення підприємств;
- шляхи підвищення енергетичної ефективності в системах відновлюваних джерел енергії, промисловості та комунальному господарстві;
- методи поліпшення екологічних показників енергетичних установок;
- інформацію про новітні технології та обладнання

Вміти:

- визначити зв'язок між використанням енергоносіїв та об'ємом випуску продукції;
- володіти механізмом використання регресійного аналізу та кумулятивної суми;
- визначити показники ефективності використання енергоносіїв робочих процесів в окремих вузлах установок;
- визначати і оцінювати резерви підвищення ефективності використання енергоресурсів для комунальних господарств та промисловості.
- визначити економічні показники установок та розробляти рекомендації щодо їх поліпшення;
- визначити екологічні показники теплосилових установок та розробляти рекомендації щодо їх поліпшення

## **Формат занять**

Лекції, практичні роботи, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – екзамен.

## **Компетентності**

Програмні компетентності згідно освітньої програми:

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

K05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

K06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

K11. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР) а також мікро- та наносистемної техніки.

K28. Отримання та використання професійних знань та розумінь, пов'язаних з проведенням енергетичного аудиту, розробки та впровадженні заходів з енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності різних об'єктів та систем енергетичного менеджменту.

## **Результати навчання**

Програмні результати навчання згідно освітньої програми:

ПР02. Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань.

ПР07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

ПР09. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

ПР18. Вміти самостійно вчитися, опанувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.  
ПР27. Знати і розуміти процеси енергетичного аудиту, розробки та впровадженні заходів з енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності, розробки та впровадженні системи енергетичного менеджменту.

### **Обсяг дисципліни**

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредита ECTS): лекції – 36 год., лабораторні роботи – 12 год., практичні роботи – 12 год., самостійна робота – 90 год.

### **Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)**

Дисципліна " Вступ до спеціальності. Ознайомча практика"

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

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях використовується проектний підхід до навчання, передбачається командна робота, акцентується увага на застосуванні інформаційних технологій, також студенти мають необов'язкові завдання, що потребують використання нових більш глибоких ніж в курсі профільних навичок, за виконання яких можуть отримати додаткові бали. Навчальні матеріали формуються разом зі студентами через Whiteboard освітньої платформи Microsoft 365 зі спільним доступом. На практичних заняттях та при самостійній роботі використовується доступний для всіх студентів НТУ "ХПІ" пакет Microsoft 365.

## **Програма навчальної дисципліни**

### **Теми лекційних занять**

**Змістовий модуль 1. Енергетика. Енергопостачання. Енергозбереження**

Цілі навчальної дисципліни. Значення даної навчальної дисципліни для забезпечення інших професійних навчальних дисциплін. Обсяг навчального матеріалу, види занять та організація роботи для його засвоєння

**Тема 1. Структура та тенденції розвитку енергетики. Енергетика і навколишнє середовище.**

**Тема 2. Енергетичний менеджмент як науково-практична діяльність. Система державного управління в сфері енергоспоживання та енергопостачання.**

**Тема3. Нормативна база та теоретичні основи енергозбереження. Критерії енергоефективності. Міжнародні та вітчизняні стандарти.**

**Тема4. Вимоги до енергетичного менеджера. Спільні та специфічні аспекти роботи енергетичного менеджера та аудитора.**

**Змістовий модуль 2. Обстеження систем енергопостачання.**

**Тема 5. Обстеження систем енергопостачання. Основні методи та джерела інформації.**

**Тема 6. Енергетичний баланс підприємства. Обстеження систем тепlopостачання**

**Тема 7. Обстеження вентиляційних систем та насосних установок. Оцінка правильності вибору.**

**Методи визначення та розрахунку втрат електроенергії в цих системах.**

**Тема 8. Обстеження систем електропостачання та освітлення. Розрахунок втрат в обладнанні.**

**Критерії вибору обладнання.**

**Змістовий модуль 3. Організація енергетичного менеджменту на підприємстві.**

**Тема 9. Методологія організації енергоменеджмента на підприємстві. Структура та алгоритм створення системи енергоменеджменту.**

**Тема 10. Організація контролю споживання енергоносіїв. Розробка карти енергообліку. Центри енергообліку. Методи аналізу енергоспоживання: регресійний аналіз, кумулятивна сума та ін..**

**Тема 12. Методи контролю за споживанням енергоресурсів. Принципи та методика вимірювань. Основи вибору вимірювальної апаратури.**

**Тема 13. Розробка та впровадження систем керування енергоспоживанням. АСУТП, АСКОЕ.**

**Ієрархічна структура.**

**Змістовий модуль 4. Економічні аспекти енергетичного менеджменту.**

Тема 14. Поняття інвестиційний проект і проектний аналіз. Основні фази проектів. Види інвестицій. Структура інвестиційного проекту.

Тема 15. Економічна оцінка енергозберігаючих проектів. Горизонт проекту. Визначення термінів окупності. Типові терміни окупності для основних заходів для комунальних та промислових об'єктів.

### Теми практичних занять

Тема 1. Розрахунок енергетичного балансу підприємства.

Тема 2-3. Аналіз енергетичного аудиту комунального підприємства.

Тема 4-5. Нормування та нормалізація. Регресійний аналіз.

Тема 6-7. Фінансова оцінка енергозберігаючого проекту.

### Теми лабораторних робіт

Тема 1. Вимірювання параметрів системи постачання електричної енергії

Тема 2. Вимірювання параметрів системи постачання теплової енергії

Тема 3. Аналіз ефективності використання ЧРП в системах вентиляції

Тема 4. Вимірювання параметрів системи освітлення

Тема 5. Системи автоматизації роботи енергетичного менеджера.

### Самостійна робота

Індивідуальне завдання – Розрахункове завдання

Тема: "Аналіз звіту з енергетичного аудиту"

Захист завдання проводиться у формі доповіді з використанням підготовлених презентаційних матеріалів.

Термін виконання: 8 тиждень

Проходження онлайн-курсів на освітніх платформах за тематикою дисципліни (за бажанням):

Онлайн-курс [ISO 50001:2018. Energy management system](#) на платформі Udemy, безкоштовний доступ до матеріалів платформи надається шляхом подання викладачем реєстраційних списків до директора науково-технічної бібліотеки НТУ "ХПІ"

Онлайн-курс [Energy management for real estate. Methods and digital tools](#) на платформі Coursera, безкоштовний доступ до матеріалів платформи надається шляхом реєстрації із поштовою адресою домені НТУ "ХПІ".

### Література та навчальні матеріали

Базова література:

Немировський І. А. Енергозбереження та енергетичний аудит / І. А. Немировський, В. Л.

Маляренко. – Харків: НТУ "ХПІ", 2011. – 341 с.

Посібник з впровадження методики ресурсоефективного та більш чистого виробництва – Київ:

Центр ресурсоефективного та чистого виробництва, 2017. – 76 с.

Інформаційні ресурси в інтернеті:

Держенергоефективності [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу:

<https://sae.gov.ua/>.

Асоціація енергоаудиторів України [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу:

<https://aea.org.ua/>.

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100 балів підсумкової оцінки складаються з результатів поточного оцінювання (60 балів) та підсумкового оцінювання у вигляді екзамену (40 балів).

Поточне оцінювання: індивідуальне завдання (50 балів) та його захист (10 балів) (додаткові бали за наявність сертифікату про проходження онлайн-курсу при тематичній відповідності, за участь у конкурсах студентських наукових робіт та олімпіадах за тематикою дисципліни).  
Екзамен: письмове завдання (3 запитання з теорії) та усна доповідь.

### 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 «ХП»: 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 «ХП» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус погоджено

Дата погодження, підпис

Завідувач кафедри  
Олександр ЛАЗУРЕНКО

Дата погодження, підпис

Гарант ОП  
Костянтин МАХОТІЛО