



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Енергетичний менеджмент та аудит

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

Магістр

Тип дисципліни

Вибіркова, профільна підготовка)

Семестр

2

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Ганжа Антон Миколайович

Anton.Hanzha@khipi.edu.ua

Доктор технічних наук, професор, професор кафедри теплотехніки та енергоефективних технологій

Досвід роботи – 18 років. Автор понад 100 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Технічна термодинаміка», «Системи теплопостачання і опалення», «Основи енергоменеджменту», «Енергетичний менеджмент і аудит»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на одержати необхідні знання з основ енергетичного менеджменту та енергоаудиту, що є одним із основних напрямків в енергозбереженні

Мета та цілі дисципліни

Формування системи знань, необхідних для вирішення проблем ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів на всіх стадіях виробництва, розподілу та споживання

Формат занять

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

Компетентності

ЗК-1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК-2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК-3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК-4. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

ЗК-5. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо

ФК-2. Здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв'язання складних задач і проблем теплоенергетики.

ФК-4. Здатність управляти робочими процесами та приймати ефективні рішення у сфері теплоенергетики, беручи до уваги соціальні, економічні, комерційні, правові, та екологічні аспекти.

ФК-6. Здатність приймати рішення щодо матеріалів, обладнання, процесів в теплоенергетиці з урахуванням їх властивостей та характеристик.

ФКС-1. Здатність формулювати завдання на розробку проектних рішень, пов'язаних з модернізацією технологічного обладнання, заходами щодо поліпшення експлуатаційних характеристик, підвищення екологічної безпеки, поліпшення умов праці, економії ресурсів.

ФКС-2. Здатність до визначення показників технічного рівня проєктованих об'єктів або технологічних схем.

ФКС-4. Здатність до визначення потреби виробництва в паливноенергетичних ресурсах, підготовці обґрунтувань технічного переозброєння, розвитку енергогосподарства, реконструкції та модернізації підприємств – джерел енергії та систем енергопостачання.

ФКС-5. Здатність до обґрунтування заходів по економії енергоресурсів, розробці норм їх витрати, розрахунку потреб виробництва в енергоресурсах.

ФКС-6. Здатність до виконання розрахунків з необхідними обґрунтуваннями заходів щодо економії енергоресурсів, потреби підрозділів підприємства в електричній, теплової та інших видах енергії, участі в розробці норм їх витрати, режиму роботи підрозділів підприємства, виходячи з їх потреб в енергії

Результати навчання

ПРН-1. Аналізувати, застосовувати та створювати складні інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до обраного напрямку теплоенергетики.

ПРН-2. Аналізувати і обирати ефективні аналітичні, розрахункові та експериментальні методи розв'язання складних задач теплоенергетики.

ПРН-3. Розробляти і реалізовувати проекти у сфері теплоенергетики з урахуванням цілей, прогнозів, обмежень та ризиків і беручи до уваги технологічні, законодавчі, соціальні, економічні, екологічні та інші аспекти.

ПРН-4. Відшуковувати необхідну інформацію з різних джерел, оцінювати, обробляти та аналізувати цю інформацію.

ПРН-6. Приймати ефективні рішення, використовуючи сучасні методи та інструменти порівняння альтернатив, оцінювання ризиків та прогнозування.

ПРН-7. Знати, розуміти і застосовувати у практичній діяльності ключові концепції, сучасні знання та кращі практики в теплоенергетичній галузі, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.

ПРН-8. Обґрунтовувати вибір та застосовування матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів з урахуванням їх характеристик і властивостей, вимог до кінцевого продукту, а також нетехнічних аспектів.

ПРН-10. Розуміти стратегію і цілі підприємства (установи) з урахуванням забезпечення позитивного внеску до розвитку суспільства і держави, створення і впровадження інноваційних технологій, розвитку персоналу.

ПРН-12. Доносити зрозуміло і недвозначно власні висновки з проблем теплоенергетики, а також знання та пояснення, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців.

ПРН-13. Дотримуватись вимог вітчизняного і міжнародного законодавства і практик міжнародної діяльності у сфері теплоенергетики.

ПРН-14. Планувати і реалізовувати заходи з підвищення енергоефективності теплоенергетичних об'єктів і систем з урахуванням наявних обмежень, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетиці, оцінювати ефективність таких заходів.

ПРН-16. Аналізувати і оцінювати проблеми теплоенергетики, пов'язані із розвитком нових технологій, науки, суспільства та економіки.

ПРН-17. Ефективно співпрацювати з колегами, беручи відповідальність за певний напрям і свій внесок до спільних результатів діяльності, а також власний розвиток і розвиток колективу

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год.: лекції – 32 год., практичні заняття – 32 год, самостійна робота – 86 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з теплотехнічних та економічних дисциплін

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. Аудиторні заняття супроводжуються текстовим матеріалом, презентаціями та груповими завданнями.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Служба енергетичного менеджменту

1.1 Основні типи організаційних структур служби енергетичного менеджменту

1.2 Організація діяльності служби енергетичного менеджменту

1.3 Чисельність і склад служби енергетичного менеджменту

Тема 2. Основні поняття і визначення енергетичного балансу

2.1 Поняття і визначення.

2.2 Рівняння енергетичного балансу.

2.3 Методи складання енергетичного балансу

Тема 3. Принципи фінансування енергоменеджменту

3.1 Джерела і варіанти фінансування енергоменеджменту

3.2 Самофінансування енергоменеджменту

3.3 Забезпечення послідовності

3.4 Обсяги фінансування

3.5 Потік коштів

Тема 4 Доступ третьої сторони

4.1 Поняття "доступ третьої сторони". Фінансування заходів щодо енергозбереження

4.1 Діяльність енергосервісних компаній

4.2 Перфоманс-контракт

Тема 5 Матриця енергетичного менеджменту

5.1 Опис матриці енергетичного менеджменту

5.2 Використання матриці енергетичного менеджменту

Тема 6 Інформація в системі енергоменеджмента

6.1 Інформаційна система

6.2 Уведення даних

6.3 Аналіз даних і вихідна інформація

Корекція використання енергії. Аналіз змін у графіку регресії

Тема 7 Правила енергозбереження

Системи стиснутого повітря

Системи загального енергоспоживання

Тема 8 Енергетичний аудит. Загальні положення

8.1. Поняття енергетичного аудита

- 8.1 Мета і задачі енергетичного аудита
- 8.2 Вимоги до кваліфікації енергоаудиторів і енергоаудиторської фірми
- 8.3 Види енергетичного аудита
- Тема 9 Методологія енергетичного аудиту
 - 9.1 Методи і способи проведення енергетичного аудиту
 - 9.2 Простий енергоаудит
 - 9.3 Комплексний енергоаудит
 - 9.4 Об'єкти і суб'єкти енергетичного аудиту
 - 9.5 Форми проведення енергетичного аудиту
- Тема 10 Стратегія проведення енергетичного аудиту
 - 10.1 Переддоговірний етап
 - 10.2 Організаційно-підготовчий етап
 - 10.3 Етап збирання інформації
 - 10.4 Етап обробки та аналізу інформації
 - 10.5 Етап розробки рекомендацій щодо впровадження енергозберігаючих заходів
 - 10.6 Етап складання звіту з енергетичного аудиту
 - 10.7 Етап презентації результатів проведення енергетичного аудиту
- Тема 11 Вимоги до організації робіт з енергетичного аудиту
 - 11.1 Вимоги до складання договору на проведення енергетичного аудиту
 - 11.2 Вимоги до складання плану проведення енергетичного аудиту і робочих документів
 - 11.3 Вимоги до підготовки персоналу об'єкта, що споживає ПЕР, притягнутого до проведення енергетичного аудиту
 - 11.4 Вимоги до періодичності проведення енергетичного аудиту
- Тема 12 Вимоги до збору інформації про об'єкт енергетичного аудита
 - 12.1 Загальні вимоги до збору інформації
 - 12.2 Вимоги до документальної інформації
 - 12.3 Вимоги до проведення вимірів
 - 12.4 Вимоги до застосування засобів фото- і відеографіки. Аналіз вихідної інформації
- Тема 13 Вимоги до обробки й аналізу інформації про об'єкт енергетичного аудита та розробки енергозберігаючих заходів
 - 13.1 Напрямки аналізу
 - 13.2 Принципи і методика аналізу
 - 13.3 Способи представлення інформації.
 - 13.4 Засоби аналізу
 - 13.5 Оцінка потенціалу енергозбереження
 - 13.6 Вимоги до розробки рекомендацій щодо впровадження енергозберігаючих заходів
- Тема 14 Вимоги до складання звіту і презентації за результатами енергетичного аудита
 - 14.1 Звіт за результатами проведення енергетичного аудиту
 - 14.2 Енергоаудиторський висновок
 - 14.3 Презентація результатів

Теми практичних занять

Тема 2. Основні поняття і визначення енергетичного балансу

Розрахунки енергетичного балансу

Тема 4 Доступ третьої сторони

Аналіз та складання перформанс-контрактів

Тема 5 Матриця енергетичного менеджменту

Робота з матрицею енергетичного менеджменту

8.1. Поняття енергетичного аудита

8.1 Мета і задачі енергетичного аудита

8.2 Вимоги до кваліфікації енергоаудиторів і енергоаудиторської фірми

8.3 Види енергетичного аудита

Тема 9 Методологія енергетичного аудиту

Простий енергоаудит об'єктів

Тема 10 Стратегія проведення енергетичного аудиту

Складання необхідного переліку вихідної інформації

Тема 12 Вимоги до збору інформації про об'єкт енергетичного аудита.

Аналіз вихідної інформації.

Тема 13 Вимоги до обробки й аналізу інформації про об'єкт енергетичного аудита та розробки енергозберігаючих заходів.

Оцінка потенціалу енергозбереження.

Тема 14 Вимоги до складання звіту і презентації за результатами енергетичного аудита.

Розроблення енергозберігаючих заходів

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи навчальним планом не передбачено

Самостійна робота

Самостійна робота студентів складається з вивчення лекційного матеріалу та літератури.

Студентам також рекомендуються додаткові матеріали (відео, презентації, статті) для самостійного вивчення та аналізу.

Курсовий проект: Енергетичний аудит системи тепlopостачання від котельні

Література та навчальні матеріали

Основна література:

1. Енергоефективність та енергоаудит [Текст] : навч. посібник / В. А. Маляренко, І. А. Немировський ; ред. В. А. Маляренко ; ХНАМГ. - Харків : Сага, 2009. - 336 с. - (Науково-технічна освіта: енергетика, доквілля, енергозбереження). - ISBN 978-966-2918-91-5
2. Енергозбереження та енергетичний аудит : навчальний посіб. / В.А. Маляренко, І.А. Немировський. – 2-е вид., перероб. і доп. – Харків : НТУ «ХПІ», 2010. – 344 с.
3. Прокопенко В. В. Енергетичний аудит з прикладами та ілюстраціями : навчальний посібник / Прокопенко В. В., Закладний О. М., Кульбачний П. В. – К. : Освіта України, 2009. – 438 с.
4. Енергетичний менеджмент / Ю.В. Дзядикевич, М.В. Буряк, Р.І. Розум – Тернопіль: Економічна думка, 2010. – 295 с.
5. Енергетичний аудит : Навчальний посібник / [Соловей О. І., Розен В. П., Лега Ю. Г. та ін.]. – Черкаси : ЧДТУ, 2005. – 299 с
6. ДСТУ 4065-2001 Енергозбереження. Енергетичний аудит. Загальні технічні вимоги (ANSI/IEEE 739:1995, NEQ). З поправкою (ІПС № 8-2002)
7. ДСТУ Б В.2.2-39:2016 Методи та етапи проведення енергетичного аудиту будівель
8. ДСТУ 4713:2007. Енергетичний аудит промислових підприємств. Порядок проведення та вимоги до організації робіт
9. ISO 50001: Цілі стандарту та особливості його впровадження в Україні. Навчальний посібник / С.П. Денисюк [Інститут енергозбереження та енергоменеджменту Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»]. – К. ТОВ «СІК ГРУПП Україна», – 2015. – 208 с

Методична література:

1. Дейнеко Н.А., Махотіло К. В. Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи з курсу енергозбереження, частина 1 Харків: НТУ «ХПІ», 2013.
2. Немировський І.А., Овсянникова І. М. Методичні вказівки до виконання практичних робіт за темою «Енергетичний аудит систем освітлення» Харків: НТУ «ХПІ», 2009.
3. Немировський І.А., Овсянникова І. М. Методичні вказівки до виконання практичних робіт за темою «Енергетичний аудит вентиляційних систем» Харків: НТУ «ХПІ», 2009.
4. Немировський І.А., Овсянникова І. М. Методичні вказівки до виконання практичних робіт за темою «Енергетичний аудит насосних установок» Харків: НТУ «ХПІ», 2009.
5. Енергетичний аудит. Курсове проектування : навчальний посібник / О. В. Бабенко. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 71 с
6. Енергетичний аудит: метод. рек. до викон. курсового проекту для студ. напрямів підготовки «Теплоенергетика» та «Електротехніка та електротехнології» /Уклад: В.І Шкляр, В.В. Дубровська, В.І. Дешко, В.В. Прокопенко – К.: НТУУ «КПІ», 2015. – 48 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (40%) та поточного оцінювання (60%).
Поточне оцінювання: тести (20 %) та курсовий проєкт (40%)

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

17.06.2024

Завідувач кафедри
Микола КУНДЕНКО

17.06.2024

Гарант ОП
Олександр КОШЕЛЬНИК