



КОМП'ЮТЕРНИЙ ЕКО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки
Освітня програма	Цифрові технології в енергетиці
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	Заочна
Рік підготовки, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити (120 год) 6 лек. 4 лаб. 110 СРС
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік, мкр
Розклад занять	Науково-педагогічний працівник
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: д.т.н., професор, Сліпченко Володимир Георгійович, ddpolytechnic2016@gmail.com Лабораторні: д.т.н., професор, Сліпченко Володимир Георгійович, ddpolytechnic2016@gmail.com
Розміщення курсу	Кампус

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Еко-енергетичний менеджмент – це організаційний процес моніторингу, контролю та оптимізації постачання та використання енергії, а також визначення впливу енергетики на стан довкілля. Його метою є скорочення витрат на енергію, забезпечення достатнього постачання енергії і надання високоякісних енергетичних послуг таких, як опалення, гаряче водопостачання, освітлення або охолодження у зручній, безпечній та економічно вигідній спосіб з низькими викидами CO₂.

Метою дисципліни є опанування студентами методів, алгоритмів та технік по розробці програмного забезпечення для проведення еко-енергетичного менеджменту, а також отримання навичок по збору, обробці та аналізу первинної інформації щодо обсягів споживання енергоресурсів підприємством або досліджуванім регіоном (енергоаудит) і проведення на основі отриманих даних енергоменеджменту (тобто формування набору заходів, метою яких є підвищення енергоефективності і зниження енерговитрат досліджуваного об'єкту), а також проведення оцінку впливу на довкілля енергоресурсів.

Завдання. В результаті вивчення дисципліни у студентів повинні сформуватися наступні компетентності:

загальні:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 1),
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК 2),
- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК 3),
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК 7).

фахові:

- здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів (ФК 7),
- здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління (ФК 8),
- здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах (ФК 9).

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі програмні результати навчання:

- здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах (ПР 1),
- використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації (ПР 2),
- розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук (ПР 9),
- використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування (ПР 10),
- Мати навички участі у командній розробці, погодженні, оформленні і випуску всіх видів програмної документації (ПР 20).

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Пререквізити дисципліни. Знання та вміння, отримані при вивченні дисциплін: «Математичний аналіз», «Економіка і організація виробництва», «Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика», «Дискретна математика», «Алгоритмізація та програмування», «Геоінформаційні системи», «Проектування інформаційних систем».

Постреквізити дисципліни. Отримані знання при вивченні дисципліни «Комп'ютерний енергетичний менеджмент» формує базові знання та вміння для вивчення дисциплін, пов'язаних з моделюванням, чисельним розв'язком обчислювальних задач, оптимізації та розробки програмного забезпечення інформаційних систем.

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1.1. Вступ в енергетичний менеджмент

Тема 1.2. Міжнародні стандарти у сфері енергоменеджменту

Тема 1.3. Енергетичний та екологічний менеджмент

Тема 1.4. Енергоефективність та енергозбереження в Україні

Тема 1.5. Енергозбереження та глобальні питання зміни клімату

Тема 1.6. Система енергоменеджменту на виробництві

Тема 1.7. Енергетична стратегія підприємства

Тема 1.8. Прогнозування і планування споживання паливно-енергетичних ресурсів

Тема 1.9. Інформаційні системи енергоменеджменту

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Енергозбереження та енергетичний менеджмент: навчальний посібник / Ю. І. Бакалін. – Харків : БУРУН і К, 2006. – 320 с.
2. Практичний посібник з енергозбереження для об'єктів промисловості, будівництва та житлово-комунального господарства України / О. М. Закладний, В. І. Дешко, Є. М. Іншеков та ін. – Луганськ : Видавництво "Місячне сяйво", 2009. – 696 с.
3. Основи енергетичного менеджменту: конспект лекцій / укладач С. В. Сапожніков. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – 163 с.
4. Про енергетичну ефективність. Закон України від 21.10.2021 № 1818-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1818-20#n436>
5. ДСТУ ISO 50001:2020 Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання (ISO 50001:2018, IDT)
6. ДСТУ ISO 50047:2020 Енергозбереження. Визначення обсягів енергозбереження в організаціях (ISO 50047:2016, IDT)
7. ДСТУ 4714:2007 ПДСТУ ISO 17742:2017 Розрахунок енергоефективності та обсягів енергозбереження для країн, регіонів і міст (ISO 17742:2015, IDT)
8. ДСТУ 4714:2007. Паливно-енергетичні баланси промислових підприємств – К.: Держспоживстандарт. України. 2007. – 28 с.
9. ДСТУ 2155-93 Енергозбереження. Методи визначення економічної ефективності заходів по енергозбереженню. – К. : Держстандарт України, 1993. – 13 с.
10. ДСТУ 4110-2002. Енергоощадність. Методика аналізу та розрахування питомих витрат енергоресурсів. – К. : Держстандарт України, 2003.
11. ДСТУ 4081-2002. Енергозбереження. Енергетичне маркування електрообладнання побутового призначення. Загальні технічні вимоги. К. : Держстандарт України, 2002.
12. ДСТУ 4714:2007. Паливно-енергетичні баланси промислових підприємств. Методика побудови та аналізу. –К. : Держстандарт України, 2007.
13. ДСТУ 4472:2005. Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Загальні вимоги. – К. : Держстандарт України, 2006.
14. ДСТУ 4715:2007. Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту промислових підприємств. Склад і зміст робіт на стадіях розроблення та запровадження. – К. : Держстандарт України, 2007.
15. ДСТУ 5077:2008 "Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту промислових підприємств. Перевірка та контроль ефективності функціонування".– К. : Держспоживстандарт України, 2010.

Додаткова література

16. ДСТУ ISO/IEC/IEEE 23026:2016 Інженерія систем і програмних засобів. Розроблення та керування WEB-сайтами для систем, програмних засобів та інформаційних послуг (ISO/IEC/IEEE 23026:2015, IDT)
17. РОЗПОРЯДЖЕННЯ від 28.05.2013 р. N 799 Про затвердження Загальної методики визначення базового рівня споживання електричної енергії бюджетними закладами міста Києва.
18. ДСТУ ISO/IEC 27001:2015 Інформаційні технології. Методи захисту. Системи управління інформаційною безпекою. Вимоги. (ISO/IEC 27001:2013/Cor 2:2015, IDT). Поправка № 2:2019
19. ДСТУ ISO/IEC 25020:2016 Інженерія систем і програмних засобів. Вимоги до якості систем і програмних засобів та її оцінювання (SQuaRE). Рамкова модель і настанова щодо вимірювання (ISO/IEC 25020:2007, IDT)

20. Математичне моделювання процесів і систем [Електронний ресурс] : Навч. посіб. / А. І. Жученко, Л. Р. Ладієва, М. С. Піргач, Я. Ю. Жураковський. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 351 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Тема 1.1. Вступ в енергетичний менеджмент

Енергозбереження та енергоефективність, їх взаємозв'язок і значення для людства. Основні поняття і визначення, які використовуються в енергоменеджменті

Тема 1.2. Міжнародні стандарти у сфері енергоменеджменту

Міжнародні стандарти у сфері енергоменеджменту. Впровадження і функціонування системи енергоменеджменту. Стандарти у сфері енергоменеджменту в розвинених країнах

Тема 1.3. Енергетичний та екологічний менеджмент

Вплив енергетики на навколишнє середовище. Системи енергетичного та екологічного менеджменту. Європейська угода – Енергетична Хартія

Тема 1.4. Енергоефективність та енергозбереження в Україні

Основні перешкоди на шляху впровадження в життя політики енергозбереження

Тема 1.5. Енергозбереження та глобальні питання зміни клімату

Рамкова конвенція ООН з питань зміни клімату. Парниковий ефект

Тема 1.6. Система енергоменеджменту на виробництві

Сутність, цілі, завдання енергоменеджменту. Стадії енергетичного менеджменту. Упровадження системи енергоменеджменту на підприємстві

Тема 1.7. Енергетична стратегія підприємства

Енергетична стратегія підприємства в питанні енергоефективності. Використання поновлюваних та альтернативних джерел енергії. Фінансування в системі енергозбереження. Аналіз і оцінка ефективності функціонування системи енергетичного менеджменту. Матриця енергетичного менеджменту. Інформаційні системи енергоменеджменту.

Тема 1.8. Прогнозування і планування споживання паливно-енергетичних ресурсів

Прогнозування і планування споживання паливно-енергетичних ресурсів. Класифікація норм питомих витрат паливно-енергетичних ресурсів. Одиниці вимірювання норм питомих витрат паливно-енергетичних ресурсів. Методичні засади нормування питомих витрат паливно-енергетичних ресурсів.

Тема 1.9. Програмне забезпечення еко-енергоменеджменту.

Програмні системи для проведення еко-енергетичного менеджменту.

6. Самостійна робота студента

Вимоги до енергоменеджера та його служби

Діяльність енергосервісних компаній

Інформаційні системи енергоменеджменту. Оперативний контроль і нормалізація енергоспоживання

Фінансовий та економічний аналізи проектів з енергоефективності

Бізнес-план та техніко-економічне обґрунтування проектів у сфері енергозбереження

Побудова і аналіз паливно-енергетичних балансів

Системи сертифікації та маркування в енергозбереженні

Застосування динамічного програмування в еко-енергетичних задачах

Системи автоматизованого проектування.

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування лекційних та лабораторних занять є обов'язковим за винятком поважних причин (хвороби, форс-мажорних обставин).

В разі пропущення занять з поважних причин викладач надає можливість студенту виконати усі або деякі завдання лабораторних занять (винятком є виконання деяких завдань у зв'язку із закінченням навчального процесу).

В разі пропущення занять без поважних причин, а також через порушення граничного терміну виконання завдання (deadline) студент може отримати зменшену кількість балів від максимальної оцінки за відповідне завдання.

Протягом семестру студенти:

- виконують та захищають лабораторні роботи у відповідні терміни,
- пишуть модульну контрольну роботу,
- повинні позитивно закрити дві атестації,
- по закінченні навчального процесу складають залік.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

1. Поточний контроль (виконання робіт в семестрі) оцінюється у 100 балів. Розподіл балів наведено в таблиці:

Види робіт	Бали
Лабораторна робота №1. Збір первинної інформації	18
Лабораторна робота №2. Розрахунок показників еко-енергоефективності	18
Лабораторна робота №3. Графічні методи аналізу результатів розрахунків	18
Лабораторна робота №4. Проведення екологічного аналізу	18
Лабораторна робота №5. Формування набору заходів з енергозбереження та визначення їх ефективності	18
Модульна контрольна робота	10
Всього	100

Штрафні бали віднімаються за:

- 1) неоптимальний алгоритм – 10% від максимальної кількості балів;
- 2) неоптимальні структури представлення інформації – 10% від максимальної кількості балів;
- 3) ненадану або невірну відповідь на запитання – 20% від максимальної кількості балів при захисті лабораторної роботи або 100% - на контрольній роботі.

2. Умови допуску до заліку: відсутність заборгованостей з лабораторних робіт 1 - 4.

Студенти, які виконали умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку 60 і більше балів, отримують відповідну до набраного рейтингу оцінку без додаткових випробувань.

Зі студентами, які виконали умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку менше 60 балів, а також з тими студентами, хто бажає підвищити свою рейтингову оцінку, на останньому за розкладом занятті з дисципліни в семестрі проводиться семестровий контроль у вигляді заліку.

3. Відповідь на заліку оцінюється у 100 балів. Залікова робота складається з одного теоретичного питання та одного практичного завдання. Ваговий бал теоретичного питання – 50 балів, завдання – 50 балів.

Теоретична частина оцінюється таким чином:

- правильна чітко викладена, повна відповідь – (не менше 90% потрібної інформації) – 45-50 балів;
- достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) – 38-44 бали;
- неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) – 30-37 балів;
- незадовільна відповідь – 0 балів.

Практичне завдання оцінюється таким чином:

- повне, безпомилкове розв'язування завдання – 45-50 балів;
- повне, розв'язування завдання із несуттєвими невідповідностями – 38-44 бали;
- завдання виконане з певними недоліками – 30-37 балів;

- завдання не виконано – 0 балів.

4. Рейтингова оцінка за освітній компонент за бажанням студента визначається одним з таких способів:

1) кількість балів, отриманих за поточний контроль, або

2) результат виконання залікової контрольної роботи (тоді не враховуються бали, отримані в семестрі).

Таблиця переведення рейтингових балів у оцінку за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено професором кафедри ЦТЕ, д.т.н., проф., Сліпченко Володимиром Георгійовичем

Ухвалено кафедрою ЦТЕ (протокол № 21 від 30.05.24)

Погоджено Методичною радою НН ІАТЕ КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 9 від 31.05.24)