



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	Комп'ютерний моніторинг та геометричне моделювання процесів і систем
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	4 курс весняний семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити (120 год) 36 лек. 18 лаб. 66 СРС
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік
Розклад занять	Науково-педагогічний працівник
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: д.т.н., професор, Сліпченко Володимир Георгійович, ddpolytechnic2016@gmail.com , тел. 093-914-95-71 Лабораторні: старший викладач, Круш Ольга Євгеніївна, krush.olha@kfccte-nau.ukr.education , тел. 066-621-04-15
Розміщення курсу	Кампус

Програма навчальної дисципліни

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

Енергетичний менеджмент – це організаційний процес моніторингу, контролю та оптимізації постачання та використання енергії. 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 зручний, безпечний та економічно вигідний спосіб з низькими викидами CO₂.

Енергоменеджмент – це також ефективний інструмент підвищення конкурентоспроможності продукції підприємства за рахунок скорочення споживання енергоносіїв і, як наслідок, зниження собівартості готового продукту. Саме тому високопідготовлені фахівці в галузі інформаційних технологій мають володіти теоретичними та практичними знаннями у галузі енергоменеджменту для того, щоб розроблювати якісне програмне забезпечення, яке дозволить проводити еко-енергетичний менеджмент.

Метою дисципліни є опанування студентами методів, алгоритмів та технік по розробці програмного забезпечення для проведення еко-енергетичного моніторингу, 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).

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 застосунків, 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

Розділ 1. Енергетичний менеджмент

- 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)

Розділ 1. Енергетичний менеджмент

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

Розділ 1. Енергетичний менеджмент

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.

Політика та контроль

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)

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

Максимальна кількість балів з кредитного модуля дорівнює 100.

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- виконання та захист лабораторних робіт,
- модульну контрольну роботу (МКР) тривалістю 1 акад. година,
- залік тривалістю 1 акад. година.

Виконання лабораторних робіт

Завдання лабораторної роботи являє собою індивідуальне виконання робіт, що пов'язані з моделюванням та рішенням на ЕОМ заданої задачі комп'ютерного моделювання.

Вагові бали завдань наведено у таблиці.

<i>Види завдань</i>	<i>Внесок до семестрового рейтингу балів</i>
Завдання №1. Збір первинної інформації, необхідної для проведення комп'ютерного еко-енергетичного менеджменту	10
Завдання №2. Розрахунок показників еко-енергоефективності	5
Завдання №3. Графічні методи аналізу результатів розрахунків	5
Завдання №4. Проведення екологічного аналізу, тобто оцінки впливу на навколишнє середовище	5

Максимальна кількість балів за всі завдання дорівнює 30 балів.

Критерії оцінювання

Підготовка до роботи (у відсотках від максимальної кількості балів за відповідну роботу):

- протокол відповідає вимогам, охайний – 20 %;
- протокол відповідає вимогам, але є чисельні виправлення – 10 %;

Виконання завдання:

- робота виконана повністю і вірно протягом відведеного часу – 50 %;
- робота виконана пізніше зазначеного терміну – 20 %;

Якість захисту роботи:

- студент вірно і повністю відповів на запитання – 30 %;
- студент при відповіді допустив несуттєві неточності – 20 %;
- студент при відповіді на запитання допустив суттєві неточності, але самостійно виправив їх – 10 %.

2. Модульний контроль

Ваговий бал – 30.

Контрольна робота складається з 30 тестових завдань. За кожну вірну відповідь на запитання надається 1 бали.

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R = 30 + 30 + 40 = 100 \text{ балів.}$$

Сума балів переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею:

Бали (RD)	Традиційна оцінка
95..100	Відмінно
85...94	Дуже добре
75...84	Добре
65...74	Задовільно
60...64	Достатньо
RD<=60	Незадовільно
RD < 40 або не виконані інші умови допуску до заліку	Не допущений

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено професор каф. ЦТЕ, д.т.н., професор, Сліпченко Володимир Гергійович, старший викладач каф. ЦТЕ, Круш Ольга Євгеніївна

Ухвалено кафедрою ЦТЕ (протокол № 1 від 01.07.22)

Погоджено Методичною комісією НН ІАТЕ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 10 від 04.07.22)