



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Грін комп'ютинг

Шифр та назва спеціальності

101 - Екологія

Інститут

ННІ Механічної інженерії і транспорту

Освітня програма

Інженерна екологія

Кафедра

Хімічної техніки та промислової екології (154)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Вибіркова

Семестр

6

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Козуля Тетяна Володимирівна

tatiana.kozulia@khpi.edu.ua

Доктор технічних наук, професор, професор

Досвід педагогічної роботи – 25 роки. Автор та співавтор понад 200 наукових та методичних публікацій. Читає лекції з наступних курсів: «Моделювання та прогнозування стану довкілля», «Ландшафтна екологія», «Екологічний менеджмент»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

У програмі дисципліни розглядається концепція сталого розвитку й екологічний підхід до дослідження й використанню інформаційних систем, технологій і програмного забезпечення. Основні об'єкти програми дисципліни – зелені інформаційні системи, технології, програмне забезпечення, цифрові екосистеми, екосистеми програмного забезпечення й програмне забезпечення як екосистема. У програмі показується, як навчити студентів забезпечувати зеленість програмного забезпечення й інформаційних технологій, як досліджувати екосистеми програмного забезпечення і як застосовувати результати досліджень у розробці й супроводі програмного забезпечення.

У матеріалах лекцій і лабораторних робіт розглянуті концепції, підходи, методи, спрямовані на виконання дій у процесах життєвого циклу проектів, інформаційних систем і програмного забезпечення, що дозволять говорити про отримання зеленого програмного продукту

Мета та цілі дисципліни

Знайомство студентів з предметом та методами сучасного стану теорії екологічних досліджень навколишнього середовища з позицій сталого розвитку, теорії і практики зелених інформаційних систем, технологій і програмного забезпечення, методам і засобам досягнення зеленості.

Формат занять

Лекції, практичні роботи, консультації, розрахункове завдання. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

Здатність оцінювати рівень негативного впливу природних та антропогенних факторів екологічної небезпеки на довкілля та людину в процесі життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій

Результати навчання

Знати та уміти використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог екологічної безпеки, Green manufacturing

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 36 год., практичні заняття – 12 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з дисципліни «Соціальна екологія та екологія людини», «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище», «Моніторинг довкілля»»

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях використовуються репродуктивні та проблемно-пошукові методи навчання та акцентується увага на вирішенні задач з оцінки стану та факторних навантажень на основі моделювання системних об'єктів, завдань системологічного аналізу, застосуванням методології "Green computing", "Green design", "Green IT" .

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Вступ

Основи екологічної концепції розробки green інформаційного та програмного забезпечення, що відповідає завданням екологічного сталого розвитку IT сфери.

Тема 2. Методологічні основи екологічного підходу з дослідження складних систем, положення екології як міждисциплінарної науки, інформаційна складова системної екології

Основна термінологія. Поняття системної екології, Green computing, Green IT.

Тема 3. Концепція сталого розвитку, системне вирішення екологічних проблем, концепція зеленого інформаційного простору

Системна екологія. Сучасні тенденції розвитку екологічних досліджень.

Тема 4. Системологія наукових досліджень. Міждисциплінарні дослідження в екології

Сучасні тенденції розвитку екологічних IT. Екологічні закони. Моделі, методи дослідження екологічних об'єктів.

Тема 5. Екосистемні процеси. Закономірності для системи «людина – екосистема – навколишнє середовище»
Вирішення завдань інформаційного забезпечення реалізації методів і моделей вивчення об'єктів довкілля.

Тема 6. Екологічно орієнтований соціально-економічний розвиток. Інформаційно-програмне забезпечення екологічних виробництв і технологій

Визначення екологічних вимог в межах розвитку IT сфери. Умови збереження еколого-економічної рівноваги.

Тема 7. Green computing – теорія та практика екологічно орієнтованих інформаційних комп'ютерних технологій

Тема 8. Зелені проєкти. Зелені стандарти IFG Standard; стандарти енерго-ефективності IEEE 1680 – ErP (Energy-related Products) і EUP (Energy Using Product); зелених обчислень – Energy Efficient Ethernet (IEEE 802.3az)

Поняття зелені проєкти, зелена стандартизація. Екологічна та економічна ефективність зеленого виробництва.

Тема 9. Green use – мінімум енергоспоживання комп'ютерними засобами, їх використання «екологічним способом». Green design – енергозберігаючі технології для комп'ютерів та інших цифрових засобів, приладів
Оцінка екологічної безпеки промислового виробництва.

Вимоги мінімізації енергоспоживання комп'ютерною технікою, центрами обробки даних.

Тема 10.. Green manufacturing – мінімізація витрат на виробництво комп'ютерів і систем з метою зменшення впливу на навколишнє середовище.

Задачі природокористування та захисту природних екологічних систем на виробництвах комп'ютерної техніки. Оптимальність ресурсозабезпечення виробництва.

Тема 11. Green disposal – повторне використання комп'ютерів, екологічно чиста їх переробка

Умови екологічного використання комп'ютерної техніки. Заходи відновлення цифрової техніки на провідних ІТ-компаній.

Тема 12. Зелені інформаційні системи й технології – Green IT

Тема 13. GREEN Program: algorithmic efficiency; resource allocation; virtualization. Програмне забезпечення як екосистема

Теорія та практика моделювання Green IT як екосистеми. Практика впровадження екологічних складових в ІТ компаніях, Green IS та моделі зрілості зелених рішень.

Тема 14. Напрямки Green IT і теми програми GREEN: The GREEN Program destinations and topics

Загальні тенденції зниження впливу інформації на навколишнє середовище при використанні інформації як ресурсу.

Тема 15. Програмне забезпечення як екосистема: завдання й засоби моделювання зеленого програмного забезпечення

Тема 16. ІТ-галузь – основні технологічні ініціативи зниження вплив інформації на навколишнє середовище
Методичне забезпечення оцінки безпеки обчислювальних систем/техніки, розрахунку енергоефективності інфраструктур центрів хмарних даних (ЦХД).

Тема 17. Загальні тенденції зниження впливу на навколишнє середовище при використанні інформації як ресурсу

Диверсність систем обробки даних як фактор безпеки та надійності Smart Grid для ІТ-послуг.

Методичне забезпечення розрахунку енергоефективності, проекти Green Data Centres, хмарних дата центрів.

Тема 18. "Виробники інформації" – зелені ІТ у компаніях . Зелені ІТ у виробництві для охорони навколишнього середовища.

Теми практичних занять

Тема 1. Green design – стандарти енергоефективності, енергозберігаючі технології для комп'ютерної і цифрової техніки: теорія та практика запровадження Energy Efficient рішень для роботи з комп'ютерною технікою.

Тема 2. Загальні відомості застосування енергоефективних технологій в комп'ютерній техніці, ІТ-сфері :
Диверсність систем обробки даних як фактор безпеки та надійності Smart Grid для ІТ-послуг.

Тема 3. Розрахунок метрик зелених комп'ютерних систем, надання інформаційно-програмних послуг.

Тема 4. Визначення оцінки енергоефективних клієнт-серверних і розподілених хмарних систем.

Тема 5. Практика впровадження екологічних складових в ІТ компаніях, Green IS та моделі зрілості зелених рішень.

Тема 6. Визначення графічних моделей інноваційних ІТ-екосистем та оцінка екосистем програмного забезпечення в Green Computing.

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

11. Опрацювання лекційного матеріалу.

2. Підготовка до практичних і розрахункових комп'ютерних завдань з використанням програмних пакетів, навичок програмування Python та бібліотек Python.

3. Знайомство з додатковою літературою для виконання розрахункових завдань студентам надаються додаткові матеріали у вигляді лабораторного практикуму "Основи програмування Python", посилань на сайти.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Balamurugan Balusamy, Naveen Chilamkurti, Seifedine Kadry Green Computing in Smart Cities: Simulation and Techniques springer, Springer International Publishing , 2020. 206 p.
2. Abu Zahrim Yaser. Green Engineering for Campus Sustainability. Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2020. URL: <https://dokumen.pub/green-engineering-for-campus-sustainability-1st-ed-978-981-13-7259-9978-981-13-7260-5.html>
3. Computational Intelligence Methods for Green Technology and Sustainable Development Proceedings of the International Conference GTSD. Springer, 1st ed. 2021 edition (October 28, 2020). 663 p.
4. Vyacheslav Kharchenko Yuriy Kondratenko Janusz Kacprzyk Editors, Green IT Engineering: Social, Business and Industrial Applications Studies in Systems, Decision and Control // Volume Springer Nature Switzerland AG. Springer : Softcover reprint of the original 1st ed. 2019 edition (December 10, 2019). 621 p.
5. Основи зеленої IT-інженерії. Моделювання хмарних систем. Практикум. За редакцією Харченка В.С. НАУ _м.. М.Є. Жуковського «ХАІ». 2016. – 165 с.
6. Polkowski Z., Vasilev J., Ghandi R. ICT Green Ecosystem. Studies & Proceedings of Polish Association for Knowledge Management. 2016. № 82 P. 61–73.

Додаткова література

1. Environment Protection Authority Victoria // Calculating a station air quality index, [Електронний ресурс] URL <http://www.epa.vic.gov.au/your-environment/air/air-pollution/air-quality-index/calculating-a-station-air-quality-index>
2. "IEEE Standard for Environmental and Social Responsibility Assessment of Computers and Displays - ANSI Blog". The ANSI Blog. 2018-04-06. Retrieved 2020-04-11.
3. "1680.1-2018 - IEEE Standard for Environmental and Social Responsibility Assessment of Computers and Displays". standards.ieee.org. Retrieved 2020-04-11.
4. Global IoT connections to hit 29.4 billion in 2030. <https://transformainsights.com/news/global-iot-connections-294>
5. Лабораторний практикум з навчальної дисципліни «Основи програмування Python (дисципліна вибору 02)». Частина перша «Початок роботи з Python і робота з даними» // Козуля Т.В., Козуля М.М. Електронне видання. Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків, 2022. – 99 с. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/57807>

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (40%) та поточного оцінювання (60%).
Екзамен: письмове завдання та усна відповідь.
Поточне оцінювання: виконання розрахункового завдання – 40% та дві комп'ютерні контрольні роботи – по 10%.

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

31.08.2023 р.



Завідувач кафедри
Олексій ШЕСТОПАЛОВ

31.08.2023 р.



Гарант ОП
Олеся ФІЛЕНКО