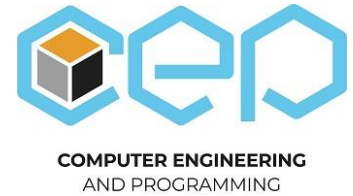




Силабус освітнього компонента
Програма навчальної дисципліни



Спеціалізовані комп'ютерні системи

Шифр та назва спеціальності

F7 – Комп'ютерна інженерія

Спеціалізація

–

Інститут

ННІ Комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Кафедра

Комп'ютерна інженерія та програмування
(326)

Освітня програма

Сучасне програмування, мобільні пристрої та комп'ютерні ігри

Тип дисципліни

Освітній компонент вільного вибору професійної підготовки,

Рівень освіти

Другий (магістрський)

Форма навчання

Денна

Семестр

2

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Главчев Максим Ігорович

maksym.glavchev@khpi.edu.ua

кандидат економічних наук, доцент, професор кафедри комп'ютерної інженерії та програмування НТУ «ХПІ»

Досвід роботи понад 30 років. Має більше 100 публікацій. Провідний лектор з дисциплін: «Апаратні засоби захисту інформації», «Програмні засоби захисту інформації», «Проектування програм діагностики комп'ютерних систем та мереж», «Спеціалізовані комп'ютерні системи», "Управління та бізнес-аналіз IT-проектів".

Детальніше про викладача на сайті кафедри

<https://web.kpi.kharkov.ua/cep/2021/09/03/glavchev-maksym-igorovych/>

Загальна інформація

Анотація

Спеціалізовані комп'ютерні системи - це комп'ютерні системи, які розроблені та налаштовані для виконання конкретних завдань або функцій. Вони відрізняються від загальнопризначених комп'ютерів, таких як персональні комп'ютери або сервери, оскільки їх функціональні можливості та конфігурація налаштовані специфічно для виконання конкретних завдань. Спеціалізовані комп'ютерні системи зазвичай розробляються для використання в певних сферах або індустріях, де вимагаються висока продуктивність, точність або спеціалізовані функції.

Мета та цілі дисципліни

Метою вивчення дисципліни є формування у студентів, знань та накопичення практичного досвіду з встановлення, використання та обслуговування різноманітних комп'ютерних систем та мереж з метою застосування отриманих знань в своїй подальшій роботі та навчанні.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль диференційний залік.

Компетентності

СК1. Здатність до визначення технічних характеристик, конструктивних особливостей, застосування і експлуатації програмних, програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем та мереж різного призначення.
СК4. Здатність будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем та мереж.
СК11. Здатність обирати ефективні методи розв'язування складних задач комп'ютерної інженерії, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення..

Результати навчання

РН4. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерної інженерії, необхідні для професійної діяльності, оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем інформаційних технологій та на межі галузей знань.
РН8. Застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення складних задач комп'ютерної інженерії та дотичних проблем.
РН11. Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.

Обсяг дисципліни

Денна форма навчання. Загальний обсяг дисципліни 150 (5 кредитів ECTS):
лекції – 32 год., практичні роботи – 32 годин, самостійна робота – 86 год.
Заочна форма навчання. Загальний обсяг дисципліни 150 (5 кредитів ECTS):
лекції – 6 год., практичні заняття – 4 годин, самостійна робота – 140 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно знати: програмування, системне програмування, архітектуру комп'ютерів, системне програмне забезпечення, інженерію програмного забезпечення, комп'ютерні мережі, комп'ютерні системи.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться з використанням мультимедійних технологій, в тому числі, інтерактивного хмарного середовища Microsoft Teams.

Програма навчальної дисципліни

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій	Кількість годин
Тема 1. Загальні положення, визначення термінів та процесів проектування комп'ютерних систем	2

Теорія та методологія побудови систем. Комп'ютерні системи. Класифікація комп'ютерної техніки. Спеціалізовані комп'ютерні системи

Тема 2. Архітектури спеціалізованих комп'ютерних систем

2

Класифікація архітектур та характеристики СКС. Характеристики емерджентності різних структур СКС. Характеристики архітектур процесорів формування та цифрового опрацювання даних

Тема 3. Стратегія, критерії ефективності та закони доцільності проектних рішень СКС

2

Поняття та характеристики руху даних в СКС. Стратегія проектування СКС. Закони доцільності та ефективності проектних рішень СКС.

Тема 4. Функції, системні та функціональні об'єкти глобальної моделі СКС

2

Формалізація опису характеристик системних об'єктів СКС. Системні характеристики процесора. Системні характеристики даних. Системні характеристики СПД. Системні характеристики операторів.

Тема 5. Системні властивості об'єктів управління СКС

2

Класифікація системних характеристик об'єктів управління СКС. Характеристики моделей об'єктів управління. Складність ОУ СКС. Ділімість ОУ СКС. Полікритеріальність ОУ СКС. Кібернетичність ОУ СКС. Замкнутість ОУ СКС. Ієрархічність ОУ СКС. Емерджентність ОУ СКС. Стаціонарність ОУ СКС. Динамічність ОУ СКС. Стійкість ОУ СКС. Адаптивність ОУ СКС. Післядія ОУ СКС.

Тема 6. Моделі об'єктів управління СКС

2

Решітчасті моделі джерел інформації ОУ. Статистичні моделі ОУ. Кореляційні моделі ОУ. Нелінійні решітчасті моделі ОУ. Спектральні моделі ОУ у різних теоретико-числових базисах. Моделі структуризованих джерел інформації. Кластерні моделі квазістаціонарних ОУ. Логіко-статистичні інформаційні моделі діагностики станів ОУ. Ентропійні моделі станів ОУ

Тема 7. Інформаційні технології формування цифрових, алфавітно-цифрових та технологічних даних в СКС

2

Аналіз та обґрунтування вибору багатоканальних аналого-цифрових кодерів технологічних даних на низових рівнях СКС. Оцінка впливу старіння інформації на кореляційні моделі багатоканальних ДІ при аналого-цифровому перетворенні. Аналіз апаратно-програмних засобів вводу алфавітно-цифрових даних. Критерії ефективності та дослідження системних характеристик клавіатур для вводу алфавітно-цифрових даних. Метод синтезованого формування алфавітно-цифрових даних. Клавіатура синтезованого формування алфавітно-цифрових даних мобільного адаптера низових рівнів СКС. Структура та функції мобільного адаптера СД низових рівнів СКС. Реалізація принципів синтезованого вводу алфавітно-цифрових даних на низових рівнях СКС.

Тема 8. Матричні моделі руху даних в комп'ютерних системах

2

Атрибути матричної моделі. Тримірні матричні моделі. Модифіковані двомірні матричні моделі. Аналіз топології промислового об'єкта управління.

Тема 9. Формалізація моделей архітектур спеціалізованих комп'ютерних систем

2

Формалізація моделей СКС концентрованого опрацювання інформаційних потоків. Формалізація моделей СКС з однорівневим мережевим опрацюванням інформаційних потоків. Формалізація моделей СКС з багаторівневими архітектурами.

Тема 10. Похідні моделі руху даних СКС

2

Розробка похідних моделей на основі матричних моделей руху даних. Граф - розгалужене дерево. Часові інформаційні моделі. Модель "блок-схема алгоритму опрацювання даних". Граф-алгоритмічна модель опрацювання даних.

Тема 11. Інформаційна технологія побудови епюр руху даних в СКС

2

Методи побудови епюр руху даних (ЕРД) на основі продукційних моделей подання знань. Алгоритми побудови однорівневих моделей руху даних. Програмні засоби побудови епюр собівартості руху даних та оцінки глобальної ефективності комп'ютерних систем. Організація інтерфейсного діалогу САПР моделей руху даних.

Тема 12. Моделі руху даних багаторівневих СКС

2

Багаторівнева матрична модель СКС. Цикли руху даних багаторівневих СКС. Багаторівнева модель "граф - розгалужене дерево". Інтегрована модель "граф - розгалужене дерево". Параметрична часова модель багаторівневої СКС. Структурно-часова модель багаторівневої СКС. Багаторівнева модель "мережевий графік". Модель "суміщений часовий граф" багаторівневої СКС. Модель "блок-схема алгоритму" руху даних багаторівневої СКС. Граф-алгоритмічні моделі багаторівневої СКС. Епюри руху даних багаторівневих СКС. Обґрунтування критеріїв та дослідження ефективності представлення сукупності МРД складних багаторівневих СКС.

Тема 13. Методи та алгоритми моделювання організації руху структуризованих даних в СКС

2

Тенденції розвитку проблем спеціалізованих комп'ютерних систем. Феноменологічні аспекти. Етапи становлення комп'ютерних технологій. Мережеві технології. Інформаційні технології.

Тема 14. Загальні відомості про безпечність СКС.

2

Концепція безпеки спеціалізованих комп'ютерних систем. Принципи безпеки спеціалізованих комп'ютерних систем. Безпечність технічних та програмних рішень. Розроблення технічних рішень систем критичного призначення. Безпечність прикладного програмного забезпечення систем критичного призначення. Аналіз причин та характеристика основних видів небезпечних збоїв прикладного програмного забезпечення.

Тема 15. Моделювання відмов та оцінювання небезпеки СКС

2

Концепція та принципи оцінювання ризику. Методи дослідження ризиків на основі аналізу причин та наслідків порушень. Застосування принципів ризик-менеджменту впродовж життєвого циклу спеціалізованих комп'ютерних систем. Побудова дерев подій та відмов. Приклади дерев небезпечних відмов. Дерево безпечності виконання відповідальної функції для системи мікропроцесорної централізації.

Тема 16. Спеціалізовані комп'ютерні системи безпеки.

2

Класифікація СКС безпеки. Принципи побудови систем безпеки. Технології виявлення та зв'язку, засоби ідентифікації та розпізнавання, Компоненти, складові, додаткові пристрої. Охоронні системи. Системи безпеки на базі "розумного будинку".

Загальна кількість годин**32****Практичні заняття**

[Практичні заняття навчальним планом не передбачені]

Лабораторні заняття

[Теми лабораторних робіт

Кількість
годин Вагові
коефіцієнти I

Тема 1. Розроблення моделі засмічень і формування ядерно-магнітних резонансних сигналів

2

–

Тема 2. Перетворення Радона і метод зворотної проекції

2

–

Тема 3. Обробка зображень і обробка гістограми

2

–

[Теми лабораторних робіт	Кількість годин	Вагові коефіцієнти l
Тема 4. Розрахунок і дослідження магнітних полів для стимуляції електромагнітного резонансу атомних ядер.	2	–
Тема 5. Моделювання рівнянь Блоха.	2	–
Тема 6 . Фільтрація лінійних згорткових зображень	2	–
Тема 7. Нелінійна фільтрація зображень.	2	–
Тема 8. Розподіл дискретних в'язких векторів в ряду карунена-лоєва по світських векторах корелісівської матриці	2	–
Тема 9. Комплексна лабораторна робота. Розробка спеціалізованої комп'ютерної системи захисту інформації. Розробити спеціалізовану комп'ютерну систему захисту інформації (СКС ЗІ), яка включає: парольний захист, шифр перестановки, шифр підстановки, шифр гамування, знищення інформації/стеганографія, цифровий підпис або СВК, архівація, розробка загального інтерфейсу.	16	–
Загальна кількість годин	32	$\sum_{i=1}^n l_i = 0$

Лекційний контроль

Теми, які будуть оцінюватися	Вагові коефіцієнти r
Тема 1.Архітектура, проектування, функції, моделі об'єктів та технології СКС.	0.5
Тема 2. Моделі СКС, алгоритми руху даних, СКС безпеки	0.5
Загальна кількість годин	$\sum_{i=1}^n m_i = 1$

Самостійна робота

До самостійної роботи відноситься самостійне опрацювання теоретичного матеріалу та передбачає підготовку до виконання лабораторних робіт, результатом є оформлюється звіт у відповідному вигляді.

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

Опрацювання теоретичного та практичного матеріалів

Теми для самостійного вивчення	Кількість годин
Тема 1. Класифікація спеціалізованих комп'ютерних систем Типи систем (вбудовані, реального часу, високопродуктивні, наукові, промислові), сфери застосування.	4
Тема 2. Вбудовані комп'ютерні системи Архітектура, особливості проектування, приклади застосування в побутовій та промисловій техніці	6
Тема 3. Комп'ютерні системи реального часу Принципи побудови, вимоги до швидкодії та надійності, приклади використання в авіації та автомобілебудуванні...	6
Тема 4  Паралельні та високопродуктивні обчислювальні системи Архітектурні моделі (SISD, SIMD, MIMD), технології паралельної обробки даних.	6

Тема 5. Суперкомп'ютери та їх застосування Архітектура сучасних суперкомп'ютерів, приклади використання у науці, моделюванні та штучному інтелекті.	6
Тема 6. Спеціалізовані системи для обробки великих даних (Big Data systems) Архітектура, програмні платформи (Hadoop, Spark), сфери використання.	6
Тема 7. Системи для штучного інтелекту та машинного навчання Використання GPU, TPU, FPGA для обчислювальних задач, спеціалізовані платформи	6
Тема 8. Комп'ютерні системи в кіберфізичних середовищах (CPS) Інтеграція апаратних та програмних компонентів у промислових і розумних системах.	4
Тема 9. Архітектура графічних процесорів (GPU) та їх застосування Використання в наукових обчисленнях, 3D-моделюванні, ігровій індустрії та III	4
Тема 10 FPGA та програмовані логічні інтегральні схеми у спеціалізованих системах Гнучкість, продуктивність, приклади застосування у криптографії та обробці сигналів	6
Тема 11. Системи для обробки мультимедійних даних Архітектурні особливості систем, оптимізація для відео, аудіо та потокових сервісів.	6
Тема 12. Мікроконтролери та одноплатні комп'ютери (Raspberry Pi, Arduino) Сфера застосування, можливості розробки спеціалізованих рішень	6
Тема 13. Комп'ютерні системи для віртуальної та доповненої реальності (VR/AR) Архітектура, вимоги до продуктивності, перспективи використання.	4
Тема 14. Спеціалізовані системи для криптографії та захисту даних Апаратні прискорювачі, TPM-модулі, системи для безпечних обчислень.	6
Тема 15. Енергозберігаючі спеціалізовані системи Архітектурні рішення для зменшення енергоспоживання у мобільних та IoT-пристроях	6
Тема 16. Перспективи розвитку спеціалізованих комп'ютерних систем Тенденції: квантові обчислення, нейропроцесори, біоінформатика	4
Загальна кількість годин	86

Неформальна освіта

Здобувач має можливість перезарахувати окремі теми або курс шляхом: проходження професійних курсів чи тренінгів, онлайн-освіти, професійних стажувань, у сфері, що відповідає навчальним цілям дисципліни.

Для зарахування необхідно надати: сертифікат (електронний або друкований) про проходження курсу/стажування, опис програми тренінгу із зазначенням змісту тем, обсягу та тривалості.

Рекомендовані курси, тренінги, стажування

- Тренінг «Конфігурація, моніторинг та діагностика обладнання під управлінням ПЗ JUNOS».
<https://deps.ua/ua/training/catalog/juniper/8931.html>

2. Тренінг «Конфігурація, моніторинг та діагностика обладнання під управлінням ПЗ Huawei VRP»
<https://deps.ua/ua/training/catalog/huawei/8921.html>

Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

Основна література:

1. Главчев М. І. Спеціалізовані комп'ютерні системи [Електронний ресурс]: лекційний курс для студентів спец. 123 – "Комп'ютерна інженерія" усіх форм навчання: презентація / М. І. Главчев; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : НТУ "ХПІ", 2024. – Електр. дані – 349 слайдів. – URI: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/85571>
2. Главчев М.І. Електронний практикум з лабораторних робіт.
<https://drive.google.com/drive/folders/1N2AOFx7jAmbZNnyuTwMeHf4CS791kO69?usp=sharing>
3. Николайчук Я.Н., Возна М.Я., Пітух І.Р. Проектування спеціалізованих комп'ютерних систем. Навчальний посібник. - Тернопіль ТзОВ "Терно-граф", 2010 - 392 с. іл.
http://library.kpi.kharkov.ua/files/new_postupleniya/nikolaychuk.pdf
4. Мойсєєнко В. І., Бутенко В. М. Безпечність спеціалізованих комп'ютерних систем: навч. посібник. – Харків: УкрДУЗТ, 2021. – 133 с.
5. Лабораторний практикум по дисципліні «Спеціалізовані комп'ютерні системи» для студентів денної форми навчання по спеціальності 6.050203 - «Спеціалізовані комп'ютерні системи» / Скл. Калашніков В.І., Хавіна І.П. - Харків: НТУ «ХПІ», 2009. - 104 с.

Додаткова література:

6. Microchip [Електронний ресурс]: <https://www.microchip.com>.
7. Поморова О. В. Теоретичні основи, методи та засоби інтелектуального діагностування комп'ютерних систем: Монографія. - Хмельницький: Тріада-М, 2007. - 252 с.

Система оцінювання

Підсумкова оцінка з освітнього компонента визначається відповідальним лектором за темами, видами занять, тощо відповідно до силабусу і є інтегральною оцінкою результатів усіх вид навчальної діяльності здобувача вищої освіти. Підсумкова оцінка повинна відображати всі оцінки за складовими навчального процесу з урахуванням їх вагових показників k :

Поточний контроль (лабораторні роботи), k_1	Лекційний контроль (за наявності), k_2	Підсумковий контроль (для ОК з заліком), k_3
0,6	0,2	0,2

Сума коефіцієнтів повинна складати одиницю: $k_1 + k_2 + k_3 = 1$. Підбір вагових коефіцієнтів підсумкової оцінки здійснює розробник курсу.

Розрахунок підсумкової оцінки проводиться за формулою:

$$O = P \cdot k_1 + M \cdot k_2 + Pk \cdot k_3,$$

де: P – середньозважена середня оцінка за поточний контроль,
 M – оцінка за результатами лекторського контролю,
 R – середньозважена оцінка за розрахункову роботу,
 Pk – оцінка за підсумковий контроль.

$$P = \frac{P_1 \cdot l_1 + P_2 \cdot l_2 + \dots + P_n \cdot l_n}{\sum_{i=1}^n l_i},$$

де: l_i - ваговий коефіцієнт за лабораторне заняття.

$$M = \frac{M_1 \cdot m_1 + M_2 \cdot m_2}{\sum_{i=1}^2 m_i},$$

де: b_i - ваговий коефіцієнт за контрольну роботу.

Поточні оцінки за кожну складову (Р, М, L,...) виставляються за 100-бальною шкалою згідно з положенням «Про критерії та систему оцінювання знань та вмінь і про рейтинг здобувачів вищої освіти» НТУ «ХПІ».

Підсумкова оцінка виставляється відповідно до розрахованої O з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

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

Здобувач вищої освіти 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.

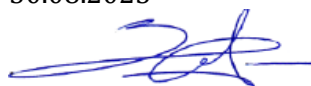
Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено



30.08.2025



30.08.2025

Завідувач кафедри

Олександр ЗАКОВОРОТНИЙ

Завідувач кафедри

Олександр ЗАКОВОРОТНИЙ