Силабус освітнього компонента
Програма навчальної дисципліни

Алгоритми і структури даних

Шифр та назва спеціальності
105 – Прикладна фізика та наноматеріали

Інститут
ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

Освітня програма
Прикладна фізика та наноматеріали для енергетики, медицини, радіоелектроніки та телекомунікацій

Кафедра
Комп'ютерне моделювання процесів і систем

Рівень освіти
бакалавр

Тип дисципліни
Спеціальна (фахова) підготовка

Семестр
1

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники

Татарінова Оксана Андріївна

oksana.tatarinova@khpi.edu.ua
Кандидат технічних наук, 05.02.09 (132) – Динаміка та міцність машин, «Розробка розрахункового методу оцінювання довговічності циклічно навантажених неосесиметричних тонкостінних елементів конструкцій», 2010
Доцент по кафедри систем і процесів управління
Стаж роботи - 15 років

Детальніше про викладача на сайті кафедри

Загальна інформація

Анотація

Суть дисципліни полягає у вивченні базових та спеціальних алгоритмів, що становлять основу розробки програмного забезпечення в межах будь-якої сучасної програмної платформи, а також базових структур даних, необхідних для відповідної програмної реалізації. Важливим аспектом вивчення дисципліни є набуття студентами компетентностей, які дозволять їм не лише розробити алгоритм розв‘язання поставленої практичної задачі, але й визначити його складність та обґрунтувати правильність.

Мета та цілі дисципліни

Одержати знання про сучасні методи вирішення математичних оптимізаційних завдань.

Формат занять

Лекційні та практичні заняття та консультації. Підсумковий контроль - іспит.

Компетентності

ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
ЗК02. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК9. Здатність працювати автономно.
СК5. Здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій.

Результати навчання

Р04. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій.
Р05. Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 годин: лекції – 32 години, , практичні заняття– 16 годин самостійна робота – 72 години.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Математичний аналіз, програмування.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях використовується проєктний підхід до навчання, ігрові методи,

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1 Вступ до дисципліни
Зміст базових понять. Предмет курсу. Історичні відомості про розвиток алгоритміки. Основні визначення. Властивості алгоритмів. Способи запису алгоритмів. Основні керуючі конструкції алгоритмів. Блок-схеми та діючі стандарти. Поняття про ефективність алгоритмів
Тема 2. Структурне програмування.
Базові алгоритмічні структури. Додаткові алгоритмічні структури. Представлення додаткових структур через базові. Перетворення неструктурних алгоритмів.
Тема 3. Типи алгоритмів.
Лінійні, розгалужені і циклічні алгоритми. Обчислення сум, добутків, складних функцій. Обчислення з заданою точністю. Оцінка точності результату.
Тема 4. Поняття структури даних.
Представлення даних в комп'ютерних системах. Класифікація структур. Операції над структурами. Структурність даних і технологія програмування.
Тема 5. Числові типи даних та операції над ними.
Прямий, обернений та доповняльний код. Виконання операцій у доповняльному коді. Цілочислові беззнакові типи. Цілочислові знакові типи та їх представлення.
Тема 6. Нормалізація і представлення дійсних чисел.
Особливості комп'ютерної арифметики. Типи Float, Double та їх представлення в пам'яті. Граничні та спеціальні значення у дійсних типах. Двійково-десяткові типи.
Тема 7. Інші прості структури даних.
Бітові типи. Логічний тип. Поняття про логічні операції. Символьний тип. Представлення ASCII та Unicode. Перелічувальний та інтервальні типи.
Тема 8. Адресація пам'яті.
Одержання фізичної адреси в реальному режимі. Поняття покажчика (вказівника). Операції над покажчиками. Динамічна пам'ять та динамічні змінні.

Тема 9. Множини.
Числові множини. Символьні множини. Операції над множинами.
Тема 10. Вектори та масиви.
Вектори. Логічна та фізична структура вектора. Масиви. Представлення масивів у пам'яті. Дескриптор масиву. Операції над масивами. Спеціальні масиви: симетричні, розріджені.
Тема 11. Основи аналізу ефективності алгоритмів.
Час виконання програм, його вимірювання. Складність алгоритмів. Асимптотичні оцінки складності.
Тема 12. Методи пошуку у статичних структурах.
Постановка задач пошуку та сортування на прикладі вектора. Послідовний або лінійний пошук. Бінарний пошук. Вдосконалені варіанти методів пошуку
Тема 13. Алгоритми сортування в основній пам'яті.
Сортування векторів методами прямої вставки, прямого вибору та прямого обміну. Оцінки складності прямих методів. Порівняння прямих методів.
Тема 14. Вдосконалені методи сортування.
Сортування Шелла. Сортування з використанням дерева. Піраміда та пірамідальне сортування. Швидке сортування. Сортування злиттям. Порівняння методів сортування.
Тема 15. Стеки, черги та рядки.
Логічна структура. Моделювання стека за допомогою вектора. Програмна реалізація операцій над стеком. Стеки в обчислювальних системах. Логічна структура та машинне представлення. Черги з пріоритетами. Черги в обчислювальних системах: застосування та проблеми. Деки, їх структура, представлення та застосування. Операції над рядками. Представлення рядків за допомогою векторів.
Тема 16. Лінійні списки.
Класифікація та опис спискових структур. Лінійні однозв'язні списки. Представлення в пам'яті. Обробка, упорядкування та перебудова списків. Застосування списків для організації рядків, стеків та черг. Списки і таблиці. Спискові алгоритми відкритого хешування. Представлення списків векторами покажчиків. Статичні вектори покажчиків. Операції із списками, представленими статичними векторами покажчиків.
Тема 17. Бінарні дерева. Поняття бінарного дерева.
Впорядковані бінарні дерева. Побудова дерева. Обхід дерева. Пошук у дереві. Сортування за допомогою дерева. Способи представлення бінарних дерев: використання масивів, нелінійних розгалужених списків. Методи пошуку в основній пам'яті. Застосування бінарних дерев до пошуку. Ідеально збалансовані бінарні дерева. АВЛ-дерева. Вставка та вилучення вершин у АВЛ-деревах. Дерева оптимального пошуку. Дерева цифрового пошуку.
Тема 18. Графи. Різновиди графів.
Основні поняття. Представлення графів. Способи обходу графа. Алгоритми побудови кістякового дерева. Алгоритми обчислення найкоротших відстаней.

Теми практичних занять

Тема 1. Оцінка швидкодії програми (О-нотація).
Тема 2.Робота з масивами, додавання та видалення елементів у масив, операції над елементами масиву
Тема 3. Реалізація алгоритму послідовного пошуку у середовищі Delphi
Тема 4. Реалізація алгоритму послідовного та бінарного пошуку у середовищі Delphi
Тема 5. Робота зі списками, додавання та видалення елементів у список, операції над елементами списку

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

1.Опрацьовування лекційного матеріалу (32 год).
2. Підготовка до практичних занять (24 год.).
4.Виконання індивідуального розрахунково-графічного завдання (16 год.)..

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Прийма С.М. Теорія алгоритмів: Навчальний посібник. – Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2018. – 116 с.
2. Коротєєва Т. О. Алгоритми та структри даних : навчальний посібник. Львів :Видавництво Львівської політехніки, 2014. 80 с.
3. Дудзяний І. М. Програмування мовою С++. Частина 1 : Парадигма процедурного програмування : навчальний посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2013. 468 с.
4. Ткачук В. М. Алгоритми та структура даних : навчальний посібник. ІваноФранківськ : Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2016. 286 с.

Додаткова література

1. “Introduction to Algorithms” by Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, and Clifford Stein The MIT Press (March 1, 2013) 240 p.
2. “Algorithms Unlocked” by Thomas H. Cormen The MIT Press; 3rd edition (July 31, 2009) 1292p.
3. “The Algorithm Design Manual” by Steven S. Skiena Springer; 2nd ed. 2008 edition (October 13, 2010) 748p.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Бали нараховуються за наступним співвідношенням:
• Контрольна робота – 40% балів;
• Розрахунково-графічне завдання та його захист – 40% балів;
• Іспит – 20% балів.

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

Дата погодження, підпис
01.09.2023 р.

Завідувач кафедри
Сергій МАЛИХІН

Гарант ОП
Сергій КОЗЛОВ

Дата погодження, підпис
01.09.2023