



Алгоритми та структури даних -2

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення
Освітня програма	Інженерія програмного забезпечення розподілених систем
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	1курс 2 семестр
Обсяг дисципліни	На засвоєння дисципліни передбачено 135 год / 4,5 кредити ЄКТС, 36 лек, 36 лаб, 63 сам.роб.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік
Розклад занять	Науково-педагогічний працівник
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., доцент, Кузьменко Ігор Миколайович, ozirno@ukr.net, тел. 068-375-79-43 Лабораторні: к.т.н., доцент, Кузьменко Ігор Миколайович, ozirno@ukr.net, тел. 068-375-79-43
Розміщення курсу	Google class

Програма навчальної дисципліни

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

Силабус навчальної дисципліни «Алгоритми та структури даних-2» складено відповідно до освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення розподілених систем» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 121 – «Інженерія програмного забезпечення». Навчальна дисципліна належить до циклу загальної підготовки. Статус навчальної дисципліни – дисципліни самостійного вибору навчального закладу. Обсяг навчальної дисципліни – 3 кредитів ЄКТС.

Дисципліна «Алгоритми та структури даних-2» передбачає вивчення класичних алгоритмів сортування з визначенням їх часової складності а також поглиблене знайомство зі структурами даних.

Метою дисципліни “Алгоритми та структури даних -2” полягає в набутті студентами здатності розробляти ефективні алгоритми, що застосовуються при розв’язанні задач в залежності від предметного середовища, застосовувати алгоритми та структури даних для конкретних задач, перетворювати алгоритми в програмний код.

Предмет дисципліни – вивчення принципів побудови, підходів до побудови ефективних алгоритмів, структур даних, оцінка ефективності роботи алгоритмів різного призначення.

Результати навчання. В результаті вивчення дисципліни студенти повинні

Знати:

- сучасні методи побудови та аналізу ефективних алгоритмів, оцінку складності алгоритмів,
- теорію алгоритмів,

- способи програмування складних та рекурсивних алгоритмів та представлення рекурсивних структур даних,
- теоретичні основи алгоритмізації і проектування програм;
- методи структурного програмування;
- методи розподілу оперативної пам'яті під статичні та динамічні об'єкти;
- засоби використання статичних та динамічних структур даних;
- правила роботи зі структурами даних;
- правила організації структур даних та алгоритми їх обробки;
- правила роботи та організації графових, деревоподібних даних;
- правила роботи з динамічними структурами даних

Вміти:

- розробляти, аналізувати та застосовувати ефективні алгоритми для розв'язання професійних завдань в області інформаційних технологій,
- реалізовувати складні рекурсивні алгоритми та структури даних,
- обирати та розробляти складні структури даних відповідно до специфіки задач
- володіти методами та технологіями організації та застосування даних програмного забезпечення а саме:
- правильно вибрати структуру даних для вирішення поставленої задачі;
- створювати алгоритми для роботи з різними структурами даних;
- використовувати рекурсивні структури даних, рекурсивні алгоритми;
- використовувати композиційно складні статичні та динамічні структури даних при вирішенні задач;
- розробляти та використовувати алгоритми сортування та пошуку;

Набути досвід:

- особливостей предметного середовища, застосування відповідних структур даних, спеціалізованих алгоритмів, різних мовних конструкцій, парадигм та технік програмування та розроблення програмного забезпечення, з особливостей організації та використання різних структур даних

Набути наступні компетентності:

Загальні

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК 2);
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК 6);
- здатність працювати в команді(ЗК 9);

Фахові

- здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення (ФК 12);

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

Пререквізити дисципліни. Вивчення даної дисципліни здійснюється на базі знань, одержаних студентами у першому семестрі при вивченні дисципліни “Основи програмування”, “Дискретна математика”, “Алгоритми та структури даних -1”.

Постреквізити дисципліни. Викладений матеріал можна використовувати при вивченні дисциплін “Об'єктно- орієнтоване програмування”, “Конструювання програмного забезпечення”, “Чисельні методи в інформатиці”, “Організація баз даних та знань”, “Лінгвістичне забезпечення САПР”, “Проектний практикум”, “Безпека програм та даних”, які подаватимуться в наступних семестрах

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Статичні структури даних.

Тема 1.1. Концепція типів даних в алгоритмічних мовах. Рядки, структури, файли.

Тема 1.2. Сортування. Сортування масивів: простими включеннями, простим вибором, простим обміном. Шейкер-сортування. Сортування з розподілом, або швидке сортування. Сортування рядків, файлів. Пошук даних у невпорядкованих та впорядкованих структурах. Лінійний пошук, оптимізований пошук.

Тема 1.3. Рекурсія. Рекурсивні підпрограми. Рекурсивні функції. Пряма, непряма, лінійна, розгалужена рекурсії. Алгоритми з поверненням.

Розділ 2. Динамічні структури даних

Тема 2.1. Динамічні змінні. Вказівники. Поняття вказівників та динамічних змінних. Статична та динамічна пам'ять.

Тема 2.2. Рекурсивні типи даних. Списки. Однобічні списки. Двобічні та кільцеві списки. Стеки. Черги.

Тема 2.3. Дерева. Поняття дерева, термінологія. Бінарні дерева. Ідеально збалансовані дерева. Дерева пошуку. Збалансовані AVL-дерева. Б-дерева.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Лафоре Р. Структуры данных и алгоритмы Java. – С.-Пб.: "Питер", 2017. – 704 с.
2. Шилдт Герберт. Java. Полное руководство 10 вид.. — М-СПб., 2018. — 1488 с. — ISBN 978-5-6040043-6-4.
3. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Структуры данных и алгоритмы. – К.: "Вильямс", 2016. – 400 с.
4. Эккель Б. Философия Java 4-е полное изд. — СПб., 2015. — 1168 с. ISBN 978-5-496-01127-3
5. Кнут Д. Искусство программирования: Пер. с англ. / Ю.В. Козаченко (общ.ред.), С.Г. Тригуб (пер.с англ.и ред.). — Испр. и доп. изд. — М.; СПб.; К. : Издательский дом "Вильямс", 2005. — (Классический труд).Т. 1 : Основные алгоритмы. — 712с.

Додаткова література

6. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. – М.: Мир, 2019. – 360 с.
7. Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ / В 3-х томах. - М.: "Мир", 2018 – 3с.
8. Ковалюк Т.В. Основы програмування. – К.: Видавнича група ВНУ, 2015. – 394 с.
9. The Java Tutorials. – <http://docs.oracle.com/javase/tutorial/>
10. C++ Tutorials. – <http://www.cplusplus.com/doc/tutorial>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Розділ 1. Статичні структури даних.

Тема 1. Концепція типу даних в алгоритмічних мовах

Лекція 1. Стандартні типи даних. Прості типи даних.

Ознайомитись з поняттями: Стандартні типи даних. Прості типи даних.

Лекція 2-5. Структури даних. Регулярні структури даних, нерегулярні, комбіновані структури даних, файли. Ознайомитись з поняттями: Структури даних. Регулярні структури даних, нерегулярні, комбіновані структури даних, файли. Ознайомитись з поняттями: Інтегроване середовище розробки. Текстовий редактор.

Тема 2. Сортування.

Лекція 6-7. Сортування масивів: простими включеннями, простим вибором, простим обміном. Шейкер-сортування. Сортування з розподілом або швидке сортування. Сортування рядків,

файлів. Ознайомитись з алгоритмами сортування масивів: простими включеннями, простим вибором, простим обміном. Шейкер-сортування. Сортування з розподілом або швидке сортування. Сортування рядків, файлів.

Тема 3. Рекурсія.

Лекція 8. Рекурсивні алгоритми. Алгоритми з поверненням. Ознайомитись з рекурсивними алгоритмами та алгоритмами з поверненням.

Розділ 2. Динамічні інформаційні структури даних.

Тема 1. Тема 1. Вказівники. Динамічні змінні.

Лекція. 9. Поняття вказівників та динамічних змінних. Самостійна робота: Ознайомитись з роботою вказівників та динамічних змінних.

Тема 2. Рекурсивні типи даних. Списки.

Лекція 10-13. Лінійні списки. Двобічні та кільцеві списки. Стеки. Черги. Ознайомитись з структурами: Лінійні списки. Двобічні та кільцеві списки. Стеки. Черги.

Тема 3. Деревовидні структури.

Лекція 14-17. Поняття дерева, термінологія. Бінарні дерева. Ідеально збалансовані дерева. Дерева пошуку. Збалансовані AVL-дерева. Б-дерева. Ознайомитись зі структурами: Дерева. Бінарні дерева. Ідеально збалансовані дерева. Дерева пошуку. Збалансовані AVL-дерева. Б-дерева.

Розділ 3. Розподіл оперативної пам'яті.

Тема 1. Особливості використання оперативної пам'яті.

Лекція 18. Карта розподілу оперативної пам'яті. Ознайомитись з організацією карти розподілу оперативної пам'яті.

6. Самостійна робота студента

1. Особливості використання рядків, множин та структур.
2. Заповнення та збереження регулярних, нерегулярних та комбінованих структур даних.
3. Аналіз методів сортування.
4. Створення бібліотеки методів сортування.
5. Використання рекурсивних алгоритмів.
6. Створення однозв'язного, двозв'язного та кільцевого списків. Операції зі списками.
7. Ідеально збалансовані дерева. Дерева пошуку.
8. Збалансовані AVL-дерева; Б-дерева.

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 лабораторні завдання (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 80% від максимальної оцінки відповідне завдання.

Протягом семестру студенти:

- виконують та захищають лабораторні роботи у відповідні терміни (на кожен лабораторну роботу відводиться два тижні для здачі),
- пишуть модульну контрольну роботу,
- закривають дві атестації (в кінці березня та в середині травня),
- по закінченні навчального процесу складають диференційований залік.

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

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

Оцінка з дисципліни виставляється за багатобальною системою з подальшим перерахуванням у 4-бальну.

Розмір шкали рейтингу RD =100 бали.

При нарахуванні балів за окремими видами робіт рейтинг студента складається з балів, які він отримав за:

- 1) виконання та захист лабораторних робіт (комп'ютерний практикум);
- 2) роботу на лекціях;
- 3) написання модульної контрольної роботи (МКР);
- 4) складання заліку.

Умови позитивної проміжної атестації

Для отримання „зараховано” з першої проміжної атестації студент матиме не менше ніж 18 балів (за умови, що за 8 тижнів згідно з календарним планом контрольних заходів „ідеальний” студент має отримати 30 балів).

Для отримання „зараховано” з другої проміжної атестації студент матиме не менше ніж 30 балів (за умови, що за 14 тижнів згідно з календарним планом контрольних заходів „ідеальний” студент має отримати 50 балів).

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

- 1) Виконання та захист робіт комп'ютерного практикуму

Оцінюються 8 лабораторних робіт, передбачених робочою програмою. Максимальний ваговий бал однієї лабораторної роботи – 5. Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи дорівнює $10 \text{ балів} \times 8 = 80 \text{ балів}$. Отже, глр = 80.

Критерії оцінювання:

виконання лабораторної роботи:

робота виконана повністю і правильно – 10 бал;

робота виконана більше, ніж наполовину – 8 бали;

робота виконана наполовину – 6 бали;

робота виконана менше, ніж наполовину або не виконана – 4 балів;

якість захисту лабораторної роботи:

студент правильно і повністю виконав усі надані до захисту завдання (відповів на запитання) – 0,5 бал;

студент правильно виконав всі надані для захисту завдання, але допустив несуттєві неточності – 0,3 бали;

студент при виконанні завдання (у відповідях на запитання) допустив суттєві неточності – 0 балів.

Робота на лекціях

Оцінюється наявність повного конспекту лекції на кожній з 18 лекцій, передбачених робочою програмою. Максимальний ваговий бал конспекту однієї лекції – 0,25. Максимальна кількість балів за конспекти всіх лекцій дорівнює $0,25 \text{ бали} \times 18 = 5 \text{ балів}$. Отже, глек = 5.

Заохочувальні та штрафні бали за:

активність на лекції +0,5 бали;

відсутність на лекції без поважних причин -1 бал;

правильна відповідь з місця – +0,4 бали;

невірна відповідь – 0 балів

Складання заліку

Залік включає 3 питання – 2 теоретичних і 1 практичне, кожне з яких має максимальний бал

– 5. Максимальний ваговий бал – 5 балів × 3 = 15 балів. Отже, гекз=15.

Якість відповіді на кожне питання оцінюється:

завдання виконано повністю і правильно протягом відведеного часу – 5 балів;

завдання виконано повністю протягом відведеного часу, але має несуттєві неточності – 4 балів;

завдання виконано більше, ніж наполовину протягом відведеного часу – 3 бали;

завдання виконано наполовину протягом відведеного часу – 2 бали;

завдання виконано менш ніж наполовину, але використано правильний підхід до розкриття його суті – 1 бал;

завдання має суттєві неточності або невиконане протягом відведеного часу – 0 балів.

Максимальна сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру становить:

$R = \text{глр} + \text{глек} + \text{гмкр} + \text{гзал} = 80 + 5 + 15 = 100$ балів.

Таким чином, рейтингова шкала з кредитного модуля становить 100 балів.

Максимальний стартовий рейтинг становить:

$R_s = \text{глр} + \text{глек} + \text{гмкр} = 56 + 4 = 60$ балів.

Необхідною умовою допуску до екзамену є зарахування всіх лабораторних робіт, а також стартовий рейтинг, який становить не менше 50% від максимального стартового рейтингу:

$60 \times 0,5 = 30$ балів.

Для отримання студентом відповідних оцінок (ЕСТБ та традиційних) його рейтингова оцінка RD переводиться згідно з таблицею:

RD = r_c +	Оцінка ЕСТБ	Традиційна
95...100	A – відмінно	Відмінно
85...94	B – дуже добре	Добре
75...84	C – добре	
65...74	D – задовільно	Задовільно
60...64	E – достатньо	
30...59	F _x – незадовільно	Незадовільн
$r_c < 30$	F – незадовільно	Не

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцент, к.т.н., Кузьменко Ігор Миколайович

Ухвалено кафедрою _____ (протокол № ___ від _____)

Погоджено Методичною комісією факультету¹ (протокол № ___ від _____)

¹ Методичною радою університету – для загальноуніверситетських дисциплін.