

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Кафедра штучного інтелекту та програмного забезпечення



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Алгоритмізація та програмування

рівень вищої освіти	перший (бакалаврський) рівень
галузь знань	12 Інформаційні технології
спеціальність	123 Комп'ютерна інженерія
освітня програма	Комп'ютерна інженерія
галузь знань	12 Інформаційні технології
спеціальність	125 Кібербезпека
освітня програма	Кібербезпека
галузь знань	15 Автоматизація та приладобудування
спеціальність	151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
освітня програма	Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
вид дисципліни	обов'язкова
факультет	комп'ютерних наук

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету комп'ютерних наук
«29» серпня 2018 року, протокол № 9

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри штучного інтелекту та програмного
забезпечення **Севидов Сергій Михайлович,**

кандидат технічних наук, доцент кафедри штучного інтелекту та програмного
забезпечення **Олешко Олег Іванович,**

Програму схвалено на засіданні кафедри штучного інтелекту та програмного забезпечення
Протокол від «26» червня 2018 року № 11

Завідувач кафедри штучного інтелекту та програмного забезпечення


_____ Куклін В.М.

Програму погоджено методичною комісією факультету комп'ютерних наук
Протокол від «27» червня 2018 року № 7

Голова методичної комісії факультету комп'ютерних наук


_____ Васильєва Л.В.

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни "Алгоритмізація та програмування" складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, спеціальностей: 125 «Кібербезпека», 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», 123 «Комп'ютерна інженерія»

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни є засвоєння студентами знань та навичок по використанню та складанню алгоритмів, спеціалізованих для вирішення різних класів задач.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- ознайомлення з основами алгоритмізації та принципами побудови програм;
- вільне володіння навичками застосування базових конструкцій програмування;
- опанування навичок з ефективної обробки масивів даних;
- ознайомлення з особливостями розв'язання задач за допомогою механізму рекурсії;
- складання особистих типів даних;
- зберігання інформації у файлах у текстовому та двійковому вигляді;
- вільне володіння навичками роботи із зв'язаними структурами даних (списками, деревами).

1.3. Кількість кредитів – 10

1.4. Загальна кількість годин – 300

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
<u>Нормативна</u> / за вибором	
денна форма навчання	денна форма навчання
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	
1-й	2-й
Лекції	
32 год.	32 год.
Практичні, семінарські заняття	
___ год.	___ год.
Лабораторні заняття	
32 год.	32 год.
Самостійна робота, у тому числі	
86 год.	86 год.
В т.ч. індивідуальні завдання	
5 год. (контр.робота)	5 год. (контр.робота)

1.6. Заплановані результати навчання

знати:

- поняття алгоритму, базові структури алгоритмів;
- базові поняття програмування: концепцію типу, операції, оператора, принципи та правила їх застосування;
- поняття масиву;
- поняття функції та способи передачі параметрів;
- принципи організації та застосування складених типів даних: записів, множин, перелічувального типу;
- принципи та методи роботи з файлами;
- принципи управління пам'яттю за допомогою вказівників та застосування динамічних змінних;
- призначення, організацію та способи реалізації зв'язаних структур даних;
- поняття, структуру та правила виконання рекурсивних алгоритмів;
- призначення, організацію та способи реалізації дерев;

вміти:

- складати алгоритми, використовуючи тільки базові структури;
- реалізовувати алгоритми структурними програмами, ефективно вибирати типи та структури даних для зберігання інформації;
- структурувати задачі за допомогою функцій;
- розробляти власні складені типи даних на прикладі запису;
- застосовувати операції роботи з файлами;
- використовувати зв'язані структури даних для роботи з інформацією;
- використовувати різні типи дерев для організації та обробки даних.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Основи програмування

Тема 1. Поняття алгоритму.

Етапи розв'язку задач за допомогою комп'ютера. Основні характеристики та види алгоритмів. Способи запису алгоритмів.

Тема 2. Програма.

Принципи структурного проектування. Покрокова деталізація, проектування зверху-вниз та знизу-вверх. Структура програми та етапи її обробки. Поняття компілятора, інтерпретатора. Специфікація програми. Правила «гарного стилю» у програмуванні.

Тема 3. Системи числення.

Система числення. Подання чисел в різних системах числення. Двійкова, шістнадцяткова система. Перетворення між різними системами числення. Арифметичні

операції у двійковій системі числення. Подання цілих чисел (прямий, зворотній та додатковий код). Машинне подання дійсних типів.

Тема 4. Базові типи даних та оператори.

Концепція типу. Константи, змінні, типи даних. Класифікація типів. Операції, пріоритети. Основні оператори: присвоєння, розгалуження, множинний вибір.

Тема 5. Цикли.

Оператори циклів: for, while, repeat..until та особливості їх застосування.

Тема 6. Вирішення задач за допомогою циклів.

Обчислення сумми скінченного та нескінченного ряду, рекурентних співвідношень.

Вкладені цикли.

Розділ 2. Обробка масивів даних

Тема 1. Поняття масиву.

Одновимірний статичний масив.

Тема 2. Рядки.

Принципи обробки рядків як одновимірних масивів. Функції роботи з ними.

Тема 3. Багатовимірні масиви.

Обробка багатовимірного масиву як поєднання одновимірних.

Розділ 3. Проектування програми

Тема 1. Процедури та функції.

Описання, визначення, виклик. Формальні й фактичні параметри. Способи передавання параметрів: параметри-значення, параметри-змінні. Випереджаючий опис процедур та функцій.

Тема 2. Глобальні та локальні змінні.

Модульний принцип організації програм.

Тема 3. Рекурсія.

Принципи рекурсивного виклику процедур та функцій.

Розділ 4. Робота зі складеними типами даних

Тема 1. Динамічні масиви.

Одновимірні та двовимірні динамічні масиви. Виділення та вивільнення пам'яті динамічному масиву. Способи передавання динамічного масиву як параметра у підпрограми. Відмінності між статичним та динамічним масивом.

Тема 2. Складені типи даних.

Структурований тип даних - запис. Передавання запису у підпрограми. Записи з варіативною частиною. Перелічувальний тип даних. Інтервальный тип даних. Множини. Операції над множинами.

Тема 3. Робота з файлами.

Текстові, типізовані та нетипізовані файли. Введення / виведення інформації. Функції роботи із файлами.

Розділ 5. Абстрактні типи даних: список, стек, черга

Тема 1. Список.

Динамічна пам'ять. Зв'язані структури даних. Порівняння з масивами. Односпрямовані та двоспрямовані списки: формування, операції.

Тема 2. Стек, черга.

Поняття стеку. Реалізація стеку за допомогою масиву та вказівників. Поняття черги. Реалізація черги за допомогою масиву та вказівників.

Розділ 6. Абстрактні типи даних: дерево

Тема 1. Організація дерев.

Способи подання дерев. Типи дерев та їх призначення. Бінарні дерева: формування, основні операції. Впорядковані дерева.

Тема 2. Збалансовані дерева.

АВЛ дерева, 2-3-дерева, червоно-чорні дерева: основні характеристики, формування, операції.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Денна форма				
	Усього	у тому числі			
л		п	лаб	інд	сп
I семестр					
Розділ 1. Основи програмування					
Тема 1. Поняття алгоритму.	8	2		-	6
Тема 2. Програма.	10	2		-	8
Тема 3. Системи числення.	10	2		-	8
Тема 4. Базові типи даних та оператори.	21	4		4	13
Тема 5. Цикли.	23	4		6	13
Тема 6. Вирішення задач за допомогою циклів.	25	4		8	13
Разом за розділом 1	97	18		18	61
Розділ 2. Обробка масивів даних					
Тема 1. Поняття масиву.	21	6		4	11
Тема 2. Рядки.	16	2		2	12
Тема 3. Багатовимірні масиви.	26	6		8	12
Разом за розділом 2	63	14		14	35
Усього годин за I семестр	160	32		32	96
II семестр					
Розділ 3. Проектування програми					
Тема 1. Процедури та функції.	20	2		4	14
Тема 2. Глобальні та локальні змінні.	6	2		-	4
Тема 3. Рекурсія.	16	4		4	8
Разом за розділом 3	42	8		8	26
Розділ 4. Робота зі складеними типами даних					
Тема 1. Динамічні масиви.	13	2		4	7
Тема 2. Складені типи даних.	16	4		4	8
Тема 3. Робота з файлами.	13	2		4	7
Разом за розділом 4	42	8		12	22
Розділ 5. Абстрактні типи даних: список, стек, черга					
Тема 1. Список.	15	4		4	7
Тема 2. Стек, черга.	13	2		4	7
Разом за розділом 5	28	6		8	14
Розділ 6. Абстрактні типи даних: дерево					
Тема 1. Організація дерев.	15	4		4	7
Тема 2. Збалансовані дерева.	13	6		-	7
Разом за розділом 6	28	10		4	14
Усього годин за II семестр	140	32		32	76
Усього годин	300	64		64	172

4. Теми практичних (лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
I семестр		
Розділ 1. Основи програмування		
1	Розробка простих алгоритмів та програм з використанням клавіатурного введення/виведення даних та оператора розгалуження.	4
2	Інтегрована середовище для розробки програм на мовах C/C++.	2
3	Розробка алгоритмів та програм з використанням клавіатурного введення/виведення даних, оператора розгалуження.	6
4	Розробка програм з використанням оператора циклу.	4
5	Робота з вкладеними циклами.	4
Розділ 2. Обробка масивів даних		
1	Робота з одновимірними масивами та рядками.	6
2	Робота з багатовимірними масивами.	6
Усього годин за I семестр		32
II семестр		
Розділ 3. Проектування програми		
1	Розробка програм за допомогою процедур та функцій.	4
2	Написання рекурсивних процедур та функцій для обчислення набору значень.	4
Розділ 4. Робота зі складеними типами даних		
1	Робота з динамічними масивами	4
2	Робота з набором записів певної предметної галузі	4
3	Збереження інформації у типізованих файлах.	4
Розділ 5. Абстрактні типи даних: список, стек, черга		
1	Робота з односпрямованими списками.	4
2	Реалізація стеку та черги за допомогою масивів та вказівників.	4
Розділ 6. Абстрактні типи даних: дерево		
1	Зберігання та пошук інформації в упорядкованому бінарному дереві.	4
Усього годин за II семестр		32
Разом		64

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
Розділ 1. Основи програмування		
1	Специфікація програми. Складання програм на основі блок-схем алгоритмів.	14
2	Подання одного числа в різних системах числення.	8
3	Складання умов за допомогою логічних операторів та операторів порівняння.	13
4	Розв'язання задач із повторюванням дії.	13
5	Розв'язання задач з рекурентними співвідношеннями. Пошук суми нескінченного ряду.	13
Розділ 2. Обробка масивів даних		
1	Обробка одновимірного масиву: пошук елементів, обчислення індексів, перестановка елементів тощо.	14
2	Пошук частини слова у рядку.	6
3	Розв'язання задач на багатовимірні масиви: обробка рядками та стовпчиками.	10
4	Підготовка до контрольної роботи	5
Розділ 3. Проектування програми		
1	Виділення окремих зв'язаних частин програми у процедури та функції.	10
2	Розробка програм, що складаються з кількох модулів.	6
3	Розв'язання рекурсивних задач. Заміна оператора циклу рекурсивним викликом процедури чи функції.	10
Розділ 4. Робота зі складеними типами даних		
1	Збереження різномірної інформації в одному масиві.	10
2	Копіювання інформації між файлами. Блочний запис / зчитування.	7
3	Підготовка до контрольної роботи	5
Розділ 5. Абстрактні типи даних: список, стек, черга		
1	Рекурсивний пошук значень в односпрямованому та двоспрямованому списках.	14
Розділ 6. Абстрактні типи даних: дерево		
1	Додавання, видалення та пошук значень в упорядкованому бінарному дереві. Організація бінарного пошуку.	12
2	Балансування бінарних дерев.	12
	Разом	172

6. Індивідуальні завдання

Питання, що виносяться на контрольні роботи, які передбачені навчальним планом.

- 1 . Етапи роботи з програмою на мові C++ в системі програмування Microsoft Visual C++
- 2 . Використовувані символи мови C++ ; використання комбінації символів.
- 3 . Ідентифікатори , службові (ключові) слова в мові C++ . Використання коментарів у тексті програми .
- 4 . Базові типи даних в мові C++ . Модифікатора розміру , знаків .
- 5 . Змінні в програмах на C++ . Ініціалізація змінних:
- 6 . Константи в програмах на C++ . Запис цілих і речових констант .
- 7 . Константи в програмах на C++ . Запис символічних і рядкових констант .

- 8 . Іменовані константи (константні змінні). Визначення констант на стадії препроцесорної обробки програми .
- 9 . Константи в програмах на C++ . Константи перераховується типу .
- 10 . Арифметичні операції в мові C++ .
- 11 . Операції відносини в мові C++ .
- 12 . Логічні операції в мові C++ .
- 13 . Операція присвоювання в мові C++ .
- 14 . Операція sizeof .
- 15 . Операція "кома".
- 16 . Операція « умова: ? ».
- 17 . Операції () і [].
- 18 . Операція явного перетворення типу (операція « тип »).
- 19 . Приведення типів при обчисленні виразів .
- 20 . Лінійні програми на C++ . Структура програми .
- 21 . Загальна структура програми на C / C++ .
- 22 . Оператори в мові C++ , оператор- вираз , оператор присвоювання.
- 23 . Форматований введення з клавіатури . Форматований вивід на екран.
- 24 . Потокове введення та виведення даних в C++ .
- 25 . Програмування розгалужених алгоритмів у мові C++ : операція умови? :
- 26 . Програмування розгалужених алгоритмів у мові C++ : умовний оператор , якщо.
- 27 . Програмування розгалужених алгоритмів у мові C++ : оператор вибору (перемикач).
- 28 . Програмування циклічних алгоритмів у мові C++ : оператор циклу з передумовою ;
- 29 . Програмування циклічних алгоритмів у мові C++ : оператор циклу з постусловієм ;
- 30 . Програмування циклічних алгоритмів у мові C++ : оператор циклу з параметром.
- 31 . Програмування циклічних алгоритмів у мові C++ : оператор і раніше .
- 32 . Програмування циклічних алгоритмів у мові C++ : оператор перейти , обмеження.
- 33 . Функції в мові C++ : визначення і звернення до функції; прототип функції .
- 34 . Використання бібліотечних функцій. Стандартні бібліотеки. Директиви претранслятора .
- 35 . Передача значень через глобальні змінні.
- 36 . Класи пам'яті в мові C++ .
- 37 . Масиви в мові C++
- 38 . Обробка одновимірних масивів .
- 39 . Багатовимірні масиви .
- 40 . Обробка символьних рядків у мові C++
- 41 . Структури в мові C++
- 42 . Об'єднання в мові C++
- 43 . Об'єктно- орієнтоване програмування в C++ . Введення.
- 44 . Поняття « клас» в мові C++ .
- 45 . «Спадкування » в мові C++

7. Методи контролю

Контроль засвоєння навчального матеріалу здійснюється шляхом:

- прийому та оцінювання звітів з виконання лабораторних завдань;
- проведення письмових самостійних робіт;
- проведення письмового підсумкового контролю знань.

8. Схема нарахування балів

I семестр

Поточний контроль та самостійна робота									Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Разом	Екзамен	Сума
Розділ 1						Розділ 2						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	10	60	40	100
4	4	5	6	6	6	6	5	8				

II семестр

Поточний контроль та самостійна робота										Контрольна робота, передбачена на навчальним планом	Разом	Екзамен	Сума
Розділ 3			Розділ 4			Розділ 5		Розділ 6					
T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T1	T2	10	60	40	100
4	2	5	4	5	5	6	6	7	6				

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

Критерії оцінювання

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Пояснення
90 – 100	Відмінно	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконані повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
70 – 89	Добре	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками.

50 –69	Задовільно	Теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками
1–49	Незадовільно	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

9. Рекомендована література

Основна література

1. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. – М.: Мир, 1989.
2. Т. А. Павловская. С/С++. Программирование на языке высокого уровня /— СПб.: Питер, 2003. —461 с: ил.
3. Дейтел Х., Дейтел П. КАК ПРОГРАММИРОВАТЬ НА С++
4. Семакин И. Г., Шестаков А. П. Основы программирования: Учебник. – М.: Мастерство, 2002. – 432 с.
5. Дасгупта С., Пападимитриу Х., Вазирани У. Алгоритмы. – М.: МЦНМО, 2014. – 320 с.
6. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Структуры данных и алгоритмы. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2003. – 384 с.
7. Кормен Т. Алгоритмы: построение и анализ – М.: Издательский дом "Вильямс", 2013. – 1296 с.

Допоміжна література

1. Вирт Н. Алгоритмы + структуры данных = программы. – М.: Мир, 1985.
2. Дейкстра Э. Дисциплина программирования. – М.: Мир, 1978.