

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеська національна академія зв'язку ім. О. С. Попова
Кафедра «Інформаційних технологій»

«Затверджую»
Ректор ОНАЗ ім. О. С. Попова
_____ П. П. Воробієнко
«__» _____ 20__ р.

Алгоритмізація та програмування
(назва навчальної дисципліни)

ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
підготовки _____ бакалаврів
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

спеціальності 122 Комп'ютерні науки
(шифр і назва спеціальності)

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Одеська національна академія зв'язку ім. О. С. Попова
(повне найменування вищого навчального закладу)

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: к.і.н., ст. викл. Прокоп Ю.В.

Програму розглянуто і схвалено на засіданні кафедри ІТ

Протокол № _____ від “__” _____ 20__ р. Зав. кафедрою ІТ _____

Програму погоджено з кафедрами:

_____/_____
_____/_____

Програму розглянуто і схвалено Радою навчально-наукового інституту інфокомунікацій та програмної інженерії

Протокол № __ від “__” _____ 20__ р. Директор ННІ ІКПІ _____ проф. І.В. Стрелковська

Програму розглянуто і схвалено методичною радою Одеської національної академії зв'язку ім. О.С.Попова

Протокол № __ від “__” _____ 20__ р. Голова ради _____ / _____ /

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «*Алгоритмізація та програмування*» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів спеціальності *122 Комп'ютерні науки*.

Курс "Алгоритмізація та програмування" є необхідним практичним і теоретичним фундаментом для фахівців з комп'ютерних наук, спрямована на вивчення основ алгоритмізації, принципів опрацювання цифрової інформації, формує навички програмування алгоритмічною мовою програмування високого рівня C++. Під час вивчення даної дисципліни студенти здобудуть знання, які допоможуть ефективно використовувати сучасні розробки технологій програмування при вивченні спеціальних дисциплін.

Вивчається одна з найпоширеніших у світі мов об'єктно-орієнтованого програмування – мова C++. На практичних та лабораторних заняттях створюються консольні застосунки мовою C++.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

Семестр 1.1 Частина 1

1. Програмування базових алгоритмів
2. Організація функцій в C++
3. Одновимірні масиви

Семестр 1.2 Частина 2

4. Двовимірні масиви
5. Вказівники і динамічне керування пам'яттю
6. Символи і рядки в C++
7. Структури
8. Програмне створення та опрацювання файлів з даними
9. Алгоритми пошуку
10. Алгоритми сортування масивів
11. Динамічні структури даних
12. Алгоритми на графах.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є формування у студентів алгоритмічного мислення, практичне засвоєння основних понять і концепцій програмування та набуття навичок розробки програм мовою програмування C++ для вирішенні прикладних задач із різних предметних областей.

Завданням дисципліни є набуття студентами теоретичних знань та практичних навичок з програмування сучасними алгоритмічними мовами високого рівня. В системі підготовки фахівця дисципліна займає особливе місце, оскільки засвоєння курсу складає перший найважливіший крок, абсолютно необхідний для успішного засвоєння подальших фахових дисциплін.

Цілі курсу:

- формування системи знань з теорії алгоритмів, принципів організації алгоритмічних процесів та форми їх реалізації;
- формування знань і навиків основ конструювання програмного забезпечення
- набуття теоретичних та практичних знань, вмінь та навичок програмування мовою C++;
- формування знань з теорії алгоритмів.

В результаті успішного засвоєння навчальної дисципліни студент матиме змогу продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- різновидів алгоритмів і основних засобів їхньої побудови;
- елементів теорії алгоритмів;
- загальних принципів побудови алгоритмів;
- етапів розв'язування задач за допомогою комп'ютера;
- концепції структурного програмування;
- основних алгоритмічних конструкцій (послідовність, розгалуження, цикл) та відповідних їм команд мовою програмування C++;
- концепцію типів даних і операції над даними різних типів;
- елементів алгоритмічної мови програмування C++ (алфавіт мови, типи даних, правила записування арифметичних виразів);
- особливостей створення програмних проектів засобами C++;
- особливостей програмного опрацювання масивів, символічних даних (рядків), файлів;
- різновидів динамічних структур даних;
- алгоритми пошуку даних в послідовностях, строках та інших структурах;
- алгоритми сортування даних.

уміння:

- працювати з програмним забезпеченням і файловою системою, проводити найпростіші операції щодо обслуговування комп'ютера, адекватно і обґрунтовано вибирати програмний засіб для розв'язання фахових завдань і здійснювати обмін даними між програмами;
 - створювати лінійні, розгалужені і циклічні алгоритми з використанням простих і структурованих типів даних для розв'язування задач;
 - будувати і описувати блок-схеми;
 - формалізувати прикладну задачу та інтерпретувати її в термінах програмування;
 - розробляти алгоритми розв'язування типових математичних та прикладних задач;
 - обирати адекватний завданню метод реалізації типових алгоритмів оброблення даних;
 - розробляти програми з лінійною, розгалуженою та циклічною структурами мовою C++;
 - розробляти програмні проекти для опрацювання масивів, рядків та файлів мовою C++;
 - самостійно опанувати нові методи та технології розробки програм;

- розв'язувати задачі, пов'язані з пошуком та сортуванням даних;
- розробляти програмні проекти для створення та опрацювання динамічних структур даних.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів **компетентностей:**

загальних:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- здатність спілкуватися іноземною мовою;
- здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність генерувати нові ідеї (креативність);
- здатність працювати в команді;
- здатність приймати обґрунтовані рішення;
- здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

фахових:

- здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем;

- здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач;

- здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління;

- здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника;

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

- здатність до аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, побудови та практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем, методів оцінювання ризиків їх проектування;

- здатність використовувати технології та патерни програмування для вирішення найбільш розповсюджених задач; модифікувати існуючі патерни для вирішення конкретної задачі при створенні програмної системи;

- здатність забезпечувати якість комп'ютерних систем та оцінювати їх показники якості з використанням відповідних моделей та засобів на всіх етапах розробки;
- здатність до аналізу характеристик джерел інформації, вибору ефективних методів та алгоритмів кодування даних в комп'ютерних інформаційних технологіях.

Результати навчання даної дисципліни деталізують такі **програмні результати навчання**:

- Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук;
- Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації;
- Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій;
- Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів;
- Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук;
- Володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проектну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду, договір, контракт).

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 300 годин / 10 кредитів ECTS

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Семестр 1.1 Частина 1

Змістовий модуль 1. Програмування базових алгоритмів

Тема 1. Алфавіт мови C++. Типи даних. Змінні і константи. Правила записування арифметичних виразів: операнди і вирази, арифметичні операції, оператори присвоєння, зведення типів, математичні функції, функції перетворення числових типів. Введення-виведення. Види базових алгоритмів. Програмування лінійних алгоритмів.

Тема 2. Програмування розгалужених алгоритмів. Операції відношення та логічні операції. Умовний оператор if. Тернарна умовна операція. Оператор вибору варіантів switch. Оператор безумовного переходу goto.

Тема 3. Програмування циклів. Оператор циклу з параметром for. Алгоритми та програми обчислення сум, добутків. Вкладені цикли. Табулювання функцій. Опрацювання послідовностей введених чисел.

Тема 4. Оператори циклу з попередньою і наступною умовами while, do-while. Обчислення сум скінченого та нескінченого числа доданків.

Змістовий модуль 2. Організація функцій в C++

Тема 5. Правила організації функцій. Локальні і глобальні змінні. Формальні та фактичні параметри. Способи передавання результатів до основної програми. Оператор return.

Змістовий модуль 3. Одновимірні масиви

Тема 6. Поняття масиву. Одновимірні масиви: оголошення, введення/виведення елементів, програмування базових алгоритмів опрацювання одновимірних масивів.

Тема 7. Опрацювання одновимірних масивів у функціях.

Семестр 1.2 Частина 2

Змістовий модуль 1. Двовимірні масиви

Тема 1. Двовимірні масиви (матриці): оголошення, введення/виведення елементів, програмування базових алгоритмів опрацювання двовимірних масивів.

Тема 2. Опрацювання матриць у функціях.

Змістовий модуль 2. Вказівники і динамічне керування пам'яттю

Тема 3. Вказівники. Вказівники на одновимірні масиви. Арифметика вказівників. Поняття статичної і динамічної пам'яті. Динамічні масиви.

Змістовий модуль 3. Символи і рядки в C++

Тема 4. Символьний тип даних. Функції C++ для роботи з символами. Програмне опрацювання символьних масивів.

Тема 5. Рядки char*. Функції C++ для роботи з рядками. Програмне опрацювання рядків.

Змістовий модуль 4. Структури

Тема 6. Оголошення та звернення до елементів структур. Приклад програми зі структурою.

Змістовий модуль 5. Програмне створення та опрацювання файлів з даними

Тема 7. Текстові файли: функції для опрацювання текстових файлів, записування і зчитування текстових файлів.

Тема 8. Бінарні файли: функції для опрацювання бінарних файлів, записування і зчитування бінарних файлів.

Змістовий модуль 6. Алгоритми пошуку

Тема 9. Алгоритми послідовного і бінарного пошуку.

Тема 10. Алгоритм текстового пошуку Кнута-Морріса-Пратта.

Змістовий модуль 7. Алгоритми сортування масивів

Тема 11. Алгоритми сортування масивів: бульбашковий, вибором, вставкою, Шела.

Змістовий модуль 8. Динамічні структури даних

Тема 12. Лінійні списки. Створення, перегляд, стандартні алгоритми опрацювання елементів списку.

Тема 13. Вставлення і видалення елементів лінійних списків.

Тема 14. Різновиди списків: двозв'язні списки, циклічні списки.

Тема 15. Черга і стек.

Тема 16. Рекурсія. Бінарні дерева.

Тема 17. Бінарні дерева. Алгоритми пошуку на деревах.

Змістовий модуль 9. Алгоритми на графах

Тема 18. Графи. Матриці та списки суміжності.

Тема 19. Графи. Алгоритм пошуку найкоротшого шляху.

Тема 20. Графи. Алгоритми обходу графа у ширину та глибину.

3. Рекомендована література

1. Методичні вказівки до лабораторної роботи «Робота з текстовою інформацією у .NET Framework» з курсу «Кросплатформне програмування» для студентів спеціальності 122 – Комп’ютерні науки / Уклад. І. І. Марченко, М. М. Малько, М. І. Безменов Х. : НТУ «ХП», 2017. 20 с. URL : <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/33653> .
2. Об’єктно-орієнтоване програмування. Частина 1. Основи об’єктноорієнтованого програмування на мові С#. : Навчальний посібник. / Д.В. Настенко, А. Б. Нестерко. – К.: НТУУ «КП», 2016. – 76 с. URL : <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/16671>.
3. Nakov S. Fundamentals of computer programming with C#. Sofia, 2013. 1121 p. URL : <https://introprogramming.info/english-intro-csharp-book/>.
4. Абрамян М.Э. Visual C# на примерах. СПб.: БХВ-Петербург, 2008. 496 с.
5. Агуров П.В. C#. Разработка компонентов в Ms Visual Studio 2005/2008. СПб.: БХВ-Петербург, 2008. 480 с.
6. Бишоп Дж., Хорспул Н. C# в кратком изложении. М.: БИНОМ, 2005. 472 с.
7. Коноваленко І.В. Програмування мовою С# 7.0 : навчальний посібник / Коноваленко І.В., Марущак П.О., Савків В.Б. Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. 300 с. URL : <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/22436> .
8. Культин Н.Б. C# в задачах и примерах. СПб.: БХВ-Петербург, 2007. 240 с.
9. Нейгел К., Ивсен Б., Глинн Д., Уотсон К., Скиннер М. C# 2008 и платформа .NET 3.5 для профессионалов. : Пер. с англ. М. : ООО "И.Д. Вильяме", 2009. 1392 с.
10. Павловская Т. А. C#. Программирование на языке высокого уровня. Учебник для вузов. СПб.: Питер, 2009. 432 с.
11. Сборник задач по программированию / Глазунова Л.В. и др. Одесса: ОНАС, 2011.
12. Троелсен Э. Язык программирования C# 2008 и платформа .NET 3.5, 4-е изд. : Пер. с англ. М. : ООО "И.Д. Вильяме", 2010. 1344 с.
13. Усов Т. М. Введение в объектно-ориентированное программирование с примерами на C#. 2019. URL : <https://newobj.ru/oop>.
14. Фаронов В.В. Программирование на языке C#. СПб.: Питер, 2007. 240 с.
15. Фленов М.Е. Библия C#. СПб.: БХВ-Петербург, 2009. 560 с.
16. C# Notes for Professionals. URL : <https://goalkicker.com/CSharpBook/> .
17. Kendal S. Object Oriented Programming using C#. BookBoon; Internet Archive (2019). URL : <http://freecomputerbooks.com/Object-Oriented-Programming-using-C-Sharp.html> .

Інформаційні ресурси

- <http://www.it.onat.edu.ua/> – Сайт кафедри інформаційних технологій, на якому розміщено робочі матеріали з курсу.
- <http://msdn.microsoft.com/> – Библиотека классов платформы .NET Framework.
- <http://programer.in.ua/index.php/prohramuvannia/prohramuvannia-na-c> - Програмування на C#

- <http://www.visualstudio.com/> – Ms Visual Studio
- <http://zetcode.com/lang/csharp/> - C# tutorial
- <https://csharp-book.softuni.org> – The Free Book + Video Course "Programming Basics with C#"
- Електронний варіант лекцій

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання залік, іспит, КП

5. Засоби діагностики успішності навчання

1. Поточний контроль знань з лекційного матеріалу;
2. Залік;
3. Іспит.