

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра математичного моделювання та штучного інтелекту (№ 304)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник проектної групи



О. С. Пічугіна

(підпис)

(ініціали та прізвище)

« 31 » 08 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА *ОБОВ'ЯЗКОВОЇ*
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Основи програмування (Мова C++)

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 11 «Математика та статистика»

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 113 «Прикладна математика»

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: "Обчислювальний інтелект"

(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік

Робоча програма Основи програмування (Мова C++)
(назва дисципліни)
для студентів за спеціальностями 113 "Прикладна математика"
освітніми програмами "Математичне та комп'ютерне моделювання"

« 27 » 08 2021 р., – 13 с.

Розробник: Коробчинський К. П., к.т.н., доц. каф. 304
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь, і вчене звання)

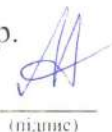


Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри математичного моделювання та штучного інтелекту (№ 304)

(назва кафедри)

Протокол № 2 від « 27 » 08 2021 р.

Завідувач кафедри д.т.н., проф.
(науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

А. Г. Чухрай
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 6	Галузь знань 11 "Математика та статистика" <small>(шифр і найменування)</small>	Обов'язкова
Кількість модулів – 2	Спеціальність 113 "Прикладна математика" <small>(код і найменування)</small>	Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 4		2021/2022
Індивідуальне науково-дослідне завдання - розрахункова робота «Розробка алгоритмів», «Програмування консольних додатків мовою C++ »		Семестр
Загальна кількість годин – 104*/180		1-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 6,5 самостійної роботи студента – 2,9		Освітня програма "Обчислювальний інтелект" <small>(найменування)</small>
	Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	48 годин
		Практичні, семінарські*
		0 годин
		Лабораторні*
		56 годин
		Самостійна робота
76 годин		
Вид контролю	модульний контроль, іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 104 / 76.

* Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: викладення основних понять алгоритмізації і техніки застосування у програмуванні базових алгоритмічних структур (організація програм) і базових структур даних (організація даних).

Для досягнення мети поставлені такі **основні завдання:**

- вивчення основних етапів процесу проектування програмного забезпечення і визначення принципів процедурного програмування щодо розробки програм мовою C++;
- вивчення типових підходів до розробки і аналізу найбільш розповсюджених алгоритмів рішення економіко-математичних задач;
- здійснення аналізу можливостей сучасних інструментальних середовищ розробки програм (на прикладі середовища Visual Studio.NET);
- визначення концепцій і вивчення основних принципів організації програм у ОС Windows.

Предметом навчальної дисципліни є теорія і практика застосування у програмуванні базових алгоритмічних структур і базових структур даних на базі сучасних технологій розробки програмного забезпечення.

Дисципліна " Основи програмування (Мова C++)" є базовою для бакалаврів галузі знань "Математика та статистика".

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей:**

ЗК 3. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК 5. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ФК 2. Ґрунтовна підготовка в області програмування, володіння алгоритмічним мисленням, методами програмної інженерії для реалізації програмного забезпечення з урахуванням вимог до його якості, надійності, виробничих характеристик.

Програмні результати навчання:

ПРН 4. Знання сучасних методів побудови та аналізу ефективних алгоритмів і вміння їх реалізувати в конкретних застосуваннях

ПРН 5. Знання загально-методологічних принципів побудови операційних моделей, основних етапів і сутності операційних досліджень та вміння їх застосовувати під час здійснення аналізу та синтезу інформаційних систем різного призначення та в завданнях організаційно-економічного управління

ПРН 7. Знання теоретичних особливостей чисельних методів, можливостей їх адаптації до інженерних задач, уміння використовувати чисельні методи під час розв'язання різних прикладних задач

Міждисциплінарні зв'язки:

Необхідна навчальна база перед початком вивчення дисципліни: для успішного вивчення дисципліни необхідні базові знання, отримані студентами в об'ємі шкільної програми, а також поточні знання при паралельному освоєнні ними дисциплін "Архітектура ЕОМ", "Вища математика".

У результаті вивчення навчальної дисципліни студенти повинні:

знати:

- основні етапи процесу проектування програмного забезпечення;
- типові алгоритмічні конструкції;
- принципи процедурного і структурованого програмування;
- особливості застосування сучасних базових інструментальних програмних засобів, призначених для вирішення економічних задач;
- базові типи даних;
- похідні типи даних: переліки, покажчики, посилання, масиви, структури, об'єднання;
- оператори управління програмою;
- команди перед процесорної обробки;
- правила роботи з функціями;
- систему введення-виведення C++;
- основні принципи роботи з файлами;
- правила роботи із шаблонами;
- принципи розробки Windows-додатків;
- основу побудови програм на керованому C++;

вміти: складати програми мовою C++, забезпечуючи:

- рішення задач з курсу вищої математики;
- створення і обробку структур, масивів структур; найпростішу обробку файлів;
- використання функцій;
- використання основних елементів призначеного для користувача інтерфейсу;
- використання сучасного інструментального програмного забезпечення;
- користуватися раніше складеними програмами і здійснювати супровід програм, вносити зміни в програму, виконувати налагодження програм за допомогою вбудованих інструментальних засобів.

мати уявлення:

- про основні етапи створення об'єктно-орієнтованого програмного додатку;
- про фундаментальні принципи класичного об'єктно-орієнтованого підходу до програмування комп'ютерної системи;
- про сучасні способи використання мови програмування C++.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Введення в розробку і кодування алгоритмів.

Змістовий модуль 1. Комп'ютер з точки зору програміста

Тема 1. Організація пам'яті та організація даних.

Обчислювальна машина: процесор, пам'ять, периферійні пристрої; принцип дії. Організація пам'яті, особливості її використання. Комірка, адреса, ємність, розподіл пам'яті. Мова ЕОМ, команда, операція, операнди. Організація даних: біти, байти, слова, розташування у пам'яті. Програмне забезпечення ЕОМ, склад і призначення. Операційні системи(ОС).

Тема 2. Файли та типи виконання програм.

Файли. Етапи виконання програм: трансляція, редагування, виконання. Типи модулів.

Змістовий модуль 2. Основи алгоритмізації.

Тема 3. Основи алгоритмізації.

Поняття алгоритму. Властивості алгоритму. Типові алгоритмічні конструкції. Розробка алгоритму методом покрокового уточнення. Алгоритмічні конструкції: послідовність, вибір, повторення. Способи завдання алгоритму. Критерії оцінки алгоритмів.

Початкові відомості про технологію програмування: процедурне, структуроване і об'єктно-орієнтоване програмування. Мови програмування: процедурні, аплікативні, системи правил, об'єктно-орієнтовні. Стандартизація мов та середовища проектування. Транслятори. Редактори. Компонувальники. Відладчики. Керуючі структури: оператори, вирази та підпрограми. Огляд сучасних інтегрованих систем програмування. Інтегроване середовище системи програмування Visual Studio.NET. Платформа .NET. Етапи розробки та впровадження програм. Вимоги до програмного коду.

Алгоритми, властивості алгоритмів. Виконавці алгоритмів. Загальні правила алгоритмічної мови. Величини. Вказівка присвоювання. Алгоритми з розгалуженнями. Етапи розв'язування задач.

Тема 4. Алгоритмічна декомпозиція.

Алгоритмізація типових обчислювальних задач. Поняття алгоритму та типові алгоритмічні структури програмування. Базові структури алгоритмів. Побудова алгоритмів. Основні риси та характеристики алгоритмів.

Модуль 2. Розробка лінійних алгоритмів.

Змістовий модуль 3. Основи програмування алгоритмічною мовою.

Тема 5. Інструменти і базові засоби програмування.

Шаблон програми. Оператори та вирази. Типи даних. Поняття змінної. Створення лінійних програм. Розв'язування задач на створення лінійних програм. Структура C++ програми.

Лексичні елементи мови C++: алфавіт, коментарі, ідентифікатори, службові слова, дані, вираз, операнд, змінна, операція. Домовленості про імена.

Поняття типу даних. Класифікація і представлення даних. Базові типи даних: логічний, символний, цілий, речовинний. Перетворення типів: неявні перетворення, явні перетворення.

Пріоритети операції. Зведена таблиця пріоритетності і асоціативності операцій.

Тема 6. Мова C/C++ та її елементи.

Мова C/C++. Елементи мови: множина символів, дані та їх характеристики. Константи. Змінні, їх атрибути. Проста змінна, її типи та опис. Вказівники. Ініціалізація даних. Структура простої програми.

Операції. Унарні операції: унарний мінус, унарний плюс, порозрядне інвертування, логічне заперечення, інкремент, декремент, операція обчислення розміру (sizeof). Бінарні операції: адитивні, мультиплікативні, зсувів, порозрядні, операції відносин, логічні, привласнення.

Пріоритети операції. Зведена таблиця пріоритетності і асоціативності операцій.

Стандартні математичні функції.

Константні величини: цілі, речовинні, перелічувальні, символні (літерні), рядкові (рядки або літерні рядки). Правила визначення компілятором констант. Визначення констант за допомогою ключового слова const. Константи переліків.

Тема 7. Операції та вирази.

Первинні вирази. Унарні та бінарні вирази. Вирази присвоювання. Операції: послідовного присвоювання, умовна та явного перетворення типів. Пріоритет та асоціативність операцій.

Змістовий модуль 4. Розробка алгоритмів з розгалуженнями.

Тема 8. Оператори управління програмою. Команди та дані.

Лінійний операторний процес та операторний процес з розгалуженням. Умовні оператори та оператор вибору. Специфіка роботи з масивами. Основні типи задач на масиви даних: вибірка, сортування, фільтрування, обхід. Вирази,

символи пропусків, блоки і комплексні вирази. Операнд, змінна. Оператор привласнення. Оголошення та ініціалізація змінних.

Загальні положення. Оператор: позначений, порожній, складений, умовний, вкладений умовний. Оператор - вираз. Оператор перемикач. Оператор завершення. Оператор безумовного переходу.

Тема 9. Оператори циклу.

Типи операторів. Найпростіший оператор, оператор-оголошення, оператор-визначення, оператор-вираз. Управляючі оператори: оператори проходження; оператори вибору (єдиний вибір – if, подвійний вибір – if / else, множинний вибір – switch, умовна операція); оператори повторення (оператор while, оператор do-while, оператор for). Вкладені цикли. Управляючі оператори в циклах: оператор break, оператор continue, оператор goto. Рекомендації по вибору циклів.

Приклади використання операторів. Передача керування у циклах. Оператор continue.

Тема 10. Програмна реалізація.

Програмна реалізація алгоритмів різної структури. Приклади створення програм.

Тема 11. Налаштування програм.

Помилки. Етапи налаштування: контроль правильності програми, локалізація помилок, їх виправлення. Кроковий режим налагодження на ПК. Приклад.

Тема 12. Комплексний тип даних.

Програмна реалізація комплексного типу даних. Програмування операцій. Стандартна бібліотека COMPLEX та її основні функції. Приклади програм обробки інформації із комплексними даними. Поняття покажчика, посилання. Покажчики і масиви. Адресна арифметика. Посилання. Приклади використання покажчиків і посилань.

Покажчики на функції. Посилання. Параметри функцій як посилання. Організація пам'яті в сучасних процесорах і покажчики мови C++. Моделі пам'яті. Статичні і динамічні змінні. Оператори new і delete. Динамічні масиви. Динамічні масиви як параметри функцій. Зв'язні списки.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1. Введення в розробку і кодування алгоритмів.						
Змістовий модуль 1. Комп'ютер з точки зору програміста						
Тема 1. Організація пам'яті та організація даних.	12	3		4		5
Тема 2. Файли та типи виконання програм.	13	4		4		5
Змістовий модуль 2. Основи алгоритмізації.						
Тема 3. Основи алгоритмізації.	12	3		4		5
Тема 4. Алгоритмічна декомпозиція.	13	4		4		5
Модульний контроль	2			2		
Контрольний захід	1	1				
Разом за модулем 1	53	15		18		20
Модуль 2. Розробка лінійних алгоритмів.						
Змістовий модуль 3. Основи програмування алгоритмічною мовою.						
Тема 5. Інструменти і базові засоби програмування.	12	4		3		5
Тема 6. Мова C/C++ та її елементи.	13	4		4		5
Тема 7. Операції та вирази.	14	4		4		6
Змістовий модуль 4. Розробка алгоритмів з розгалуженнями.						
Тема 8. Оператори управління програмою. Команди та дані.	15	4		5		6
Тема 9. Оператори циклу.	15	4		5		6
Тема 10. Програмна реалізація.	15	4		5		6
Тема 11. Налаштування програм.	15	4		5		6
Тема 12. Комплексний тип даних.	15	4		5		6
ІНДЗ (Рохрахункова робота)	10					10
Модульний контроль	2			2		
Контрольний захід	1	1				
Разом за модулем 2	127	33		38		56
Усього годин навчальної дисципліни	180	48		56		76

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Системи числення та формати зображення чисел у ЕОМ	4
2.	Виконання арифметичних та логічних операцій C++.	4
3.	Розробка алгоритмів та їх графічне зображення.	4
4.	Розрахунок за формулою.	4
5.	Алгоритми лінійних та розгалужених процесів.	4

6.	Модульний контроль 1.	2
7.	Вивчення циклічних обчислювальних процесів.	4
8.	Поєднання циклів та мовних переходів. Проста функція	4
9.	Проектування програм методом низхідного проектування	4
10.	Модульна структура програм	4
11.	Структуровані типи даних.	4
12.	Обробка одномірних масивів	4
13.	Обробка двомірних масивів	4
14.	Задача про розріджену матрицю	4
15.	Модульний контроль 2.	2
	Разом	56

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Інтегроване середовище програмування Visual Studio	12
2.	Вирази	12
3.	Розв'язування задач на створення лінійних програм	12
4.	Умовні оператори	12
5.	Оператори циклу	12
6.	Розрахункова робота. «Розробка алгоритмів»	16
	Разом	76

7. Індивідуальні завдання

Виконання розрахункової роботи на тему «Розробка алгоритмів» та «Програмування консольних додатків мовою C++».

Індивідуально-консультативна робота здійснюється за графіком індивідуально-консультативної роботи у формі: індивідуальних занять, консультацій, перевірки виконання індивідуальних завдань, перевірки та захисту завдань, що винесені на поточний контроль тощо.

Формами організації індивідуально-консультативної роботи є:

- а) за засвоєнням теоретичного матеріалу: консультації: індивідуальні (запитання – відповідь) та групові (розгляд типових прикладів);
- б) за засвоєнням практичного матеріалу: консультації індивідуальні і групові;
- в) для комплексної оцінки засвоєння програмного матеріалу: індивідуальне здавання виконаних робіт, звітів;

Обсяг роботи – 15 сторінок.

8. Методи навчання

1. Пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний) метод та метод проблемного виконання (лекційні заняття).
2. Репродуктивний (лабораторні роботи).
3. Частково-пошуковий (евристичний) та дослідницький (самостійна робота та виконання розрахункової та розрахунково-графічної робіт).

9. Методи контролю

Визначення рівня засвоєння студентом навчального матеріалу дисципліни здійснюється шляхом проведення поточних і підсумкових контролів. У завдання поточного контролю входить систематична перевірка розуміння й засвоєння студентом програмного матеріалу, виконання лабораторних робіт, уміння самостійно проробляти тексти складання конспектів, написання звітів, здатності усно або письмово представляти певний матеріал. Перед підсумковим контролем ставиться завдання перевірки глибини засвоєння студентом програмного матеріалу дисципліни, логіки й взаємозв'язки між її окремими розділами, здатності творчо використати придбані знання, уміння сформулювати своє відношення до проблеми, що впливає зі змісту дисципліни.

10. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

10.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Модуль 1			
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...5	5	0...25
Модульний контроль	0...15	1	0...15
Модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	5	0...5
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...5	4	0...20
Модульний контроль	0...15	1	0...15
Виконання і захист РГР (РР, РК)	0...20	1	0...20
Усього за семестр1			0...100

Семестровий контроль (іспит/залік) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту/заліку. Під час складання семестрового іспиту/заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту/заліку складається з 4 *теоретичних та практичних питань та максимальна кількість балів за кожне питання 25 балів (сума – 100 балів).*

10.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг **знань** для одержання позитивної оцінки:

- основні етапи процесу проектування програмного забезпечення;
- типові алгоритмічні конструкції;
- принципи процедурного і структурованого програмування;

- особливості застосування сучасних базових інструментальних програмних засобів, призначених для вирішення економічних задач;
 - базові типи даних;
 - похідні типи даних: переліки, покажчики, посилання, масиви, структури, об'єднання;
 - оператори управління програмою;
 - правила роботи з функціями;
 - систему уведення-виведення C++;
 - основні принципи роботи з файлами;
- Необхідний обсяг **вмінь** для одержання позитивної оцінки:
- складати програми мовою C++, забезпечуючи:
 - рішення задач з курсу вищої математики;
 - створення і обробку структур, масивів структур; найпростішу обробку файлів;
 - використання функцій;
 - використання основних елементів призначеного для користувача інтерфейсу;
 - використання сучасного інструментального програмного забезпечення.

10.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити всі індивідуальні завдання та здати тестування. Знати основні етапи процесу проектування програмного забезпечення, типові алгоритмічні конструкції, принципи процедурного і структурованого програмування; особливості застосування сучасних базових інструментальних програмних засобів, призначених для вирішення економічних задач. Уміти складати програми мовою C++, забезпечуючи: рішення задач з курсу вищої математики, створення і обробку структур, масивів структур; найпростішу обробку файлів.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити всі індивідуальні завдання, виконати всі КР, здати тестування та поза аудиторну самостійну роботу. Уміти використовувати похідні типи даних: переліки, покажчики, посилання, масиви, структури, об'єднання. Володіти операторами управління програмою та використовувати як базові типи даних, так і розроблені користувачем. Знати правила роботи з функціями та основні принципи роботи з файлами. Уміти використовувати функції, основні елементи призначеного для користувача інтерфейсу.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

11. Методичне забезпечення

Електронний ресурс, на якому розміщено навчально-методичний комплекс дисципліни – http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/_002__Programuvannya.pdf, який включає в себе:

- робоча програма дисципліни;
- конспект лекцій, підручники (навчальні посібники), в тому числі в електронному вигляді, які за змістом повністю відповідають робочій програмі дисципліни;
- методичні вказівки та рекомендації для виконання курсових робіт та проектів, розрахункових та розрахунково-графічних робіт, лабораторних та практичних робіт, а також рекомендації для самостійної підготовки;
- тематики індивідуальних завдань;
- приклади розв'язування типових задач чи виконання типових завдань;
- питання, тести для контрольних заходів;
- каталоги інформаційних ресурсів.

12. Рекомендована література

Базова

1. Програмування та алгоритмічні мови [текст] : навч. посіб. до лаб. практикуму / К. П. Коробчинський, І. В. Москович, О. С. Пічугіна – Харків : Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2021. – 160 с.
2. А.Ю. Соколов, М.Л. Угрюмов, В.А. Халтурин, Ю.К. Чернышев. Информатика [Текст] : конспект лекцій – Харьков : Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2003. – 191 с.
3. Соколов, О.Ю. Информатика для інженерів [Текст] / О.Ю. Соколов, І.Т. Зарецька, Г.М. Жолткевич, О.В. Ярова. – Харків : Факт, 2005. – 423с.
4. Информатика : учеб. пособие по лаб. практикуму / А. В. Карташов, Ю. А. Скоб, В. А. Халтурин, И. А. Трофимова, Ю. К. Чернишов, Л. И. Черноштан, О. В. Яровая. – Харьков: ХАИ, 2005. – 177 с.
5. Юрченко І.В., Сікора В.С. Информатика та програмування. Частина 2.– Чернівці: Видавець Яворський С.Н., 2015.– 210 с.

Допоміжна

1. Вступ до програмування мовою С++ : Організація обчислень / Ю. А. Белов, Т. О. Карнаух, Ю. В. Коваль, А. Б. Ставровський. – Київ : ВПЦ «Київський університет», 2012. – 175 с.
2. Караванова Т.П. Информатика: методи побудови алгоритмів та їх аналіз. Необчислювальні алгоритми: Навч. посіб. для 9-10 кл. із поглибл. вивч. інформатики. – К.: Генеза. – 2007.- 216 с.: іл.
3. Караванова Т.П. Информатика: методи побудови алгоритмів та їх аналіз. Обчислювальні алгоритми: Навч. посіб. для 9-10 кл. із поглибл. вивч. інформатики – К.: Генеза. – 2008.- 333 с.: іл.

13. Інформаційні ресурси

1. <https://stm.khai.edu> – Електронний курс Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «ХАІ» курс “Основи програмування (Мова С++)”
2. <https://mentor.khai.edu> – Електронний курс Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «ХАІ» курс “Основи програмування (Мова С++)”
3. <http://www.twirpx./files/informatics/languages/Visual C++/> - Книги мовою С++
4. <http://progbook.ru/Visual C++/> - Книги на языкe С++.
5. <http://programming.in.ua/> - Програмування українською.