

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

Кафедра Радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих
засобів і технологій (№ 502)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник проектної групи


(підпис)

А.І. Трунова

(ініціали та прізвище)

«31» серпня 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОBOB'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ОСНОВИ ПРОГРАМУВАННЯ

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 16 Хімічна та біоінженерія
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 163 Біомедична інженерія
(код та найменування спеціальності)

Освітні програми: Біомедична інженерія
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік

Робоча програма «Основи програмування»

(назва дисципліни)

для студентів за спеціальністю 163 «Біомедична інженерія»

завідною програмою «Біомедична інженерія»

31» серпня 2021 р., – 10 с.

Розробник: Довнар О.Й., доцент каф. 502, к.т.н., доцент

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри №502

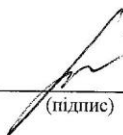
Радіoeлектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів і технологій

(назва кафедри)

Протокол № 1 від «31» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор

(науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

О. В. Висоцька

(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 4,0	Галузь знань <u>16 «Хімічна та біоінженерія»</u> (шифр та найменування) Спеціальність <u>163 «Біомедична інженерія»</u> (код та найменування) Освітня програма <u>Біомедична інженерія</u> (найменування) Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Цикл професійної підготовки
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістових модулів – 3		2021/ 2022
Індивідуальне завдання <u>Розрахункова робота</u>		Семестр
Загальна кількість годин – 40/120		2-й
		Лекції*
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2,5 самостійної роботи студента – 5,0		24
		Практичні*, семінарські*
		16
	Лабораторні*	
	-	
	Самостійна робота	
80	Вид контролю	
модульний контроль, іспит		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 40/120.

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

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: дати концептуальні положення теорії алгоритмів, а також вивчення методів програмування для створення сучасних програмних продуктів.

Завдання: навчити студентів використовувати в практичній діяльності знання алгоритмічних мов створення програмних продуктів та систем.

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

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і проблеми під час професійної діяльності у галузі хімічної та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій і методів біомедичної інженерії для проведення досліджень та/або розроблення інновацій та характеризується комплексністю (ІК)

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК1)

Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій (ЗК4)

Здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК8)

Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності) (ЗК9).

Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК11)

Здатність застосовувати пакети інженерного програмного забезпечення для проведення досліджень, аналізу, обробки та представлення результатів (ФК1)

Здатність ефективно використовувати інструменти та методи для аналізу, проектування, розрахунку та випробувань при розробці біомедичних продуктів і послуг (ФК6).

Здатність застосовувати принципи побудови сучасних автоматизованих систем управління виробництвом медичних приладів, їх алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення (ФК10)

Результати навчання:

Застосовувати знання основ математики, фізики та біофізики, біоінженерії, інформатики, отримання та аналізу сигналів і зображень на рівні, необхідному для вирішення задач біомедичної інженерії (ПРН 1).

Розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та керування медичним обладнанням та медичною технікою. (ПРН 8).

Вміти аналізувати сигнали, які передаються від органів на прилади, та проводити обробку діагностичної інформації (ПРН 13).

Міждисциплінарні зв'язки.

Для засвоєння дисципліни потрібні знання вищої математики, основ комп'ютерної технологій та вступу до фаху «Біомедична інженерія». Матеріали дисципліни використовуються при вивченні дисципліни «Електроніка. Теорія кіл та сигналів.».

2. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ1. Динамічні типи та структури даних.

Змістовний модуль 1. Представлення даних у програмах на C++.

Тема 1. Динамічні набори даних. Переваги динамічного розподілу пам'яті. Вказівники. Адресна арифметика. Непряма адресація. Оператори new, delete. Масиви та показники.

Тема 2. Файли, структури та рядки символів. Представлення рядків у C++/C#. Робота з рядками. Бібліотечні функції роботи з рядками. Файли текстові та бінарні. Функції роботи з файлами. Визначення, опис структур, доступ до полів структури, ініціалізація та дії з ними. Масиви структур. Передача масивів структур функціям. Вказівники на структуру. Бітові поля.

Тема 3. Динамічні структури даних: лінійні списки, стеки, черги, бінарні дерева. Реалізація динамічних структур за допомогою масивів.

Змістовний модуль 2. Основи об'єктно-орієнтованого програмування.

Тема 4. Концепції ООП. Інкапсуляція, поліморфізм, успадкування. Простір імен. Простий клас. Визначення класу. Дані-елементи та функції-елементи. Конструктори та деструктори. Конструктори копіювання та за замовчанням. Багатофайлова структура програми. Файли заголовку та опису. Класи та об'єкти. Об'єкти класу та їх ініціалізація. Виклик функцій класу. Оператор this. Статичні дані.

Тема 5. Перевантаження операторів та функцій класу.

Перевантаження функцій класу. Дружні функції та класи. Функції, що підставляються. Перевантаження операторів. Призначення перевантаження операцій. Створення операторної функції-члена. Правила перевантаження. Обмеження. Перевантаження за допомогою дружніх функцій. Перевантаження операторів =, ++, --, [], відношення.

Тема 6. Успадкування. Базові та похідні класи. Управління доступом, специфікатори private, public, protected. Захищене успадкування. Множинне успадкування. Конструктори та деструктори при успадкуванні.

Тема 7. Поліморфізм. Визначення поліморфізму. Раннє та пізнє зв'язування. Динамічне зв'язування. Віртуальні функції. Віртуальні

деструктори. Чисто віртуальні функції та абстрактні класи. Виклик віртуальних функцій.

Тема 8. Шаблонні класи. Поняття про шаблони. Узагальнені функції та класи. Застосування узагальнених функцій та класів. Бібліотека шаблонних класів STL. Елементи бібліотеки: контейнери, алгоритми, ітератори. Контейнерні класи: вектор, список, рядок.

Тема 9. Обробка виняткових ситуацій. Синтаксис, перехоплення та ієрархії виключень. Перетворення типів. Спеціальні операції. Динамічне визначення типу.

Модуль 2.

Змістовний модуль 3. Індивідуальне завдання.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1 Динамічні типи та структури даних					
Змістовий модуль 1. Представлення даних у програмах на C++.					
ВСТУП. Предмет, ціль і задачі курсу. Особливості вивчення дисципліни. Порядок, засоби діагностики та успішності вивчення. Основні поняття та визначення. Нові можливості та стандарти мови програмування C++.	5	2			3
Тема 1. Динамічні набори даних. Переваги динамічного розподілу пам'яті. Вказівники. Адресна арифметика. Непряма адресація. Оператори new, delete. Масиви та показники.	13	2	2		9
Тема 2. Файли, структури та рядки символів. Представлення рядків у C++. Робота з рядками. Бібліотечні функції роботи з рядками. Файли текстові та бінарні. Функції роботи з файлами. Визначення, опис структур, доступ до полів структури, ініціалізація та дії з ними. Масиви структур. Передача масивів структур функціям. Вказівники на структуру. Бітові поля.	13	2	2		9
Тема 3. Динамічні структури даних: лінійні списки, стеки, черги, бінарні дерева. Реалізація динамічних структур за допомогою масивів.	13	2	2		9
Модульний контроль	2	2			
Разом за змістовим модулем 1	46	10	6		30
Змістовий модуль 2. Основи об'єктно-орієнтованого програмування					
Тема 4. Концепції ООП. Інкапсуляція, поліморфізм, успадкування. Простір імен. Простий клас. Визначення класу. Дані-елементи та функції-елементи. Конструктори та деструктори.	11	2	2		7

Конструктори копіювання та за замовчанням. Багатофайлова структура програми. Файли заголовку та опису. Класи та об'єкти. Об'єкти класу та їх ініціалізація. Виклик функцій класу. Оператор this. Статичні дані.					
Тема 5. Перевантаження операторів та функцій класу. Перевантаження функцій класу. Дружні функції та класи. Функції, що підставляються. Перевантаження операторів. Призначення перевантаження операцій. Створення операторної функції-члена. Правила перевантаження. Обмеження. Перевантаження за допомогою дружніх функцій. Перевантаження операторів =, ++, --, [], відношення	9	2			7
Тема 6. Успадкування. Базові та похідні класи. Управління доступом, специфікатори private, public, protected. Захищене успадкування. Множинне успадкування. Конструктори та деструктори при успадкуванні.	11	2	2		7
Тема 7. Поліморфізм. Визначення поліморфізму. Раннє та пізнє зв'язування. Динамічне зв'язування. Віртуальні функції. Віртуальні деструктори. Чисто віртуальні функції та абстрактні класи. Виклик віртуальних функцій.	11	2	2		7
Тема 8. Шаблонні класи. Поняття про шаблони. Узагальнені функції та класи. Застосування узагальнених функцій та класів. Бібліотека шаблонних класів STL. Елементи бібліотеки: контейнери, алгоритми, ітератори. Контейнерні класи: вектор, список, рядок.	11	2	2		7
Тема 9. Обробка виняткових ситуацій. Синтаксис, перехоплення та ієрархії виключень. Перетворення типів. Спеціальні операції. Динамічне визначення типу.	9	2	2		5
Модульний контроль	2	2			
Разом за змістовим модулем 2	64	14	10		40
Усього годин	110	24	16		70
Модуль 2					
Змістовний модуль 3.					
Індивідуальне завдання					10
Усього годин	10				10
Усього за семестр	120	24	16		80

4. Темі семінарських занять
не передбачено навчальним планом

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Використання функцій.	2
2	Робота з динамічними структурами даних.	2
3	Програмування класів	2
4	Перевантаження операцій.	2
5	Обробка виняткових ситуацій	2
6	Робота з потоками введення/виведення. Маніпулятори.	2
7	Робота зі стандартною бібліотекою C++	2
8	Використання шаблонів	2
	Разом	16

6. Теми лабораторних занять

не передбачено навчальним планом

7. Самостійна робота

№	Назва теми	Кількість годин
1	Двійкова та 16-річна системи числення. Зберігання від'ємних чисел. Зберігання від'ємних чисел.	2
2	Поняття алгоритму. Типові алгоритмічні структури програмування. Візуалізація алгоритмів. Блок-схеми.	2
3	Структура програм на C++. Приклад програми. Скалярні типи даних у мові C++. Оголошення змінних та констант. Правила узгодження типів даних. Приведення типів даних. Арифметичні, логічні та бітові операції. Оператор присвоєння у звичайній та скорочених формах. Пріоритет та асоціативність операторів. Інтегроване середовище розробки програм Microsoft Visual Studio 2010. Особливості налаштування середовища для створення консольних додатків C++. Прийоми налагодження програм у середовищі (покрокове виконання, точки останову, трасування, дампи пам'яті).	6
4	Керуючі конструкції мови C++. Структури вибору, оператори вибору: Структури повторення, оператори циклів. Оператори переходів. Взаємоперетворення циклів. Концепція структурного програмування	4
5	Масиви. Оголошення та застосування масивів. Багатовимірні масиви. Ініціалізація масивів. Вказівники. Створення вказівників. Арифметика вказівників. Зв'язок між масивами та вказівниками. Динамічне виділення та звільнення пам'яті, динамічні змінні, динамічні масиви. Прості алгоритми пошуку та сортування масивів.	6
6	Функції. Оголошення функцій, виклик функцій, прототипи функцій. Тип даних void . Посилання. Способи передачі параметрів у функції.	6
7	Передача масивів та вказівників у функції. Вказівники на функції. Константні параметри. Функції зі змінним числом параметрів, зі значеннями параметрів за замовчуванням.	6

8	Рекурсивні функції. Порівняння рекурсивного та ітеративного підходів. Концепції процедурного та багатомодульного програмування.	8
9	Організація системи потокового введення-виведення даних. Форматування потоків. Файлове введення/виведення даних. Файли з довільним доступом.	6
10	Особливості форматowanego консольного та файлового введення/виведення даних із застосуванням функцій стандартної бібліотеки stdio.h .	4
11	Рядки. Зв'язок між рядками та масивами. Особливості ініціалізації та обробки рядків. Функції стандартної бібліотеки C++ з обробки рядків.	4
12	Похідні складені типи даних: переліки, об'єднання, об'єднання з бітовими полями, структури. Передача у функцію даних похідних типів. Масиви структур. Динамічні структури.	8
13	Прості структури даних: черга, стек. Сфера застосування, засоби реалізації в C++	4
14	Структури з самоадресацією. Реалізація черг та стеків за допомогою таких структур. Лінійні та циклічні списки	4
	Разом	70

8. Індивідуальні завдання

9.1. Розрахункова робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розробка програмного додатка на мові C++ із використанням користувацьких класів	10
	Разом	10

9. Методи навчання

Навчання за допомогою пояснювально-ілюстративного матеріалу (лекція), виконання практичних робіт, самостійна робота під час виконання індивідуального завдання, робота з навчально-методичною літературою. Технологія змішаного та дистанційного навчання

10. Методи контролю

Проведення поточного контролю при здачі практичних робіт, письмового та комп'ютерного модульного контролю, фінальний контроль у вигляді іспита.

11. Розподіл балів, які отримують студенти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...2	4	0...8
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...5	3	0...15
Модульний контроль	0...12	1	0...12
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...2	8	0...16
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...5	4	0...20
Модульний контроль	0...12	1	0...12
Виконання і захист РГР (РР, РК)	0...17	1	0...17
Усього за семестр			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 двох теоретичних та одного практичного завдання. За правильну відповідь на кожне завдання студент може отримати до 30 балів, за розв'язання задачі – 40 балів.

12. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- Основні динамічні структури та робота з ними;
- Основні поняття об'єктного підходу по створенню програм;
- Поняття виняткових ситуацій та їх обробка;

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- Будувати взаємно пов'язані класи;
- реалізувати поставлені цілі з використанням технології ООП;
- Використовувати шаблонні класи;
- Вирішувати заздалегідь формалізовані завдання з використанням мови C++.

Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи та домашні завдання. Вміти самостійно створювати класи.

Добре (75 - 89). Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання.

Показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Вміти складати складні структури із використанням ООП.

Відмінно (90 - 100). Повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Досконально вміти розв'язувати складні обчислювальні задачі із використанням ООП.

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

13. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Основи програмування». [Електронний ресурс] / О.Й.Довнар – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2021 – 15 с.

2. Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни «Основи програмування». [Електронний ресурс] / О.Й.Довнар . – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2021 – 51 с.

Електронний ресурс, на якому розміщено навчально-методичний комплекс дисципліни [http:// k502.khai.edu/](http://k502.khai.edu/); [http:// mentor.khai.edu/](http://mentor.khai.edu/)

14. Рекомендована література

Базова

1. Трофименко О.Г. С++. Алгоритмізація та програмування : підручник / О.Г. Трофименко, Ю.В. Прокоп, Н.І. Логінова, О.В. Задерейко. 2-ге вид. перероб. і доповн. – Одеса : Фенікс, 2019. – 477 с.

2. Ковалюк Т. В. Алгоритмізація та програмування: Підручник. — Львів: «Магнолія 2006», 2013. — 400 с.

Допоміжна

3. Дейтел Х., Дейтел П. Как программировать на С++. – М.: БИНОМ, 2008.– 1456 с.

4. Страуструп Б., Программирование: принципы и практика с использованием С++, 2-е изд. : Пер. с англ. – М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2016. – 1328с.

5. Прата С. Язык программирования С++. Лекции и упражнения, 6-е изд.: Пер. с англ. М.: ООО "Изд. дом Вильямс", 2012. – 1248 с.

6. Шилдт, Герберт. С++: руководство для начинающих, 2-е издание. :Пер.

с англ. — М. : Издательский дом "Вильямс", 2005. — 672 с.

7. Страуструп Б. Язык программирования С++. Специальное издание. — М.: Бином, 2011. — 1136 с.

8. Бондарев В.М. Программирование на С++. 2-е изд. — Х.: ТОВ "Компанія СМІТ", 2005. — 284 с.

9. Шилдт Герберт. С++. Базовый курс, 3-е издание. — М.: "Вильямс", 2010. — 624 с.

10. Шилдт Г. Полный справочник по С++. 4-е издание. — М.: "Вильямс", 2006. — 800 с.

11. Подбельский В.В. Язык Си++. Учебное пособие. 5-е издание. — М.: "Финансы и статистика", 2003. — 560 с.

12. Кнут Д.Э. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы. 3-е издание. — М.: "Вильямс", 2000. — 720 с.

13. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы: построение и анализ. — М.: МЦНМО, 2000. — 960 с.

14. Седжвик Р. Фундаментальные алгоритмы на С++. — К.: Диасофт, 2001. — 688 с.

15. С++. Основи програмування. Теорія та практика : Навч. посібник / [О. Г. Трофименко, Ю. В. Прокоп, І. Г. Швайко, Л. М. Буката та ін.] ; за ред. О. Г. Трофименко. — Одеса: ОНАЗ, 2011 — 587 с.

16. Голощапов А. Л. Microsoft Visual Studio 2010. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — 544 с.

15. Інформаційні ресурси

17. Основы программирования на С++ для начинающих.
<http://purecodecpp.com>.

18. С++ в Visual Studio 2015. <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/60k1461a.aspx>.

19. Інформаційний портал кафедри 502, <https://nk502.xai.edu.ua/ru/>