

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

Кафедра комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки (№ 503 )

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Голова НМК



Д.М. Крицький  
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 31 » серпня 2022 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Основи функціонування комп'ютерів

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 "Інформаційні технології"  
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 123 "Комп'ютерна інженерія"  
(код та найменування спеціальності)

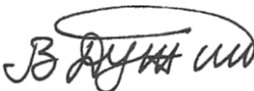
Освітня програма: Комп'ютерні системи та мережі

Освітня програма: Системне програмування  
(найменування освітньої програми)

**Форма навчання: денна**

**Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)**

**Харків 2022 рік**

Розробник: Дужий В. І., доцент, к.т.н.   
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання) (підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки  
(назва кафедри)

Протокол № 1 від «30» 08 2022 р.

Завідувач кафедри Д.Т.Н., професор   
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) В. С. Харченко  
(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 – 5	<p style="text-align: center;"><b>Галузь знань</b> <b>12 "Інформаційні технології"</b> <small>(шифр та найменування)</small></p> <p style="text-align: center;"><b>Спеціальність</b> <b>123 "Комп'ютерна інженерія"</b> <small>(код та найменування)</small></p> <p style="text-align: center;"><b>Освітня програма</b> <b>Комп'ютерні системи та мережі</b> <b>Системне програмування</b> <small>(найменування)</small></p> <p style="text-align: center;"><b>Рівень вищої освіти:</b> перший (бакалаврський)</p>	Обов'язкова
Кількість модулів – 1		<b>Навчальний рік</b>
Кількість змістовних модулів – 2		2022/ 2023
Індивідуальне завдання: <u>РР</u>		<b>Семестр</b>
		<u>1-й</u>
Загальна кількість годин: 64 / 150		<b>Лекції</b> <sup>1)</sup>
		<u>32</u> годин
		<b>Практичні, семінарські</b> <sup>1)</sup>
		<u>16</u> годин
		<b>Лабораторні</b> <sup>1)</sup>
	<u>16</u> годин	
	<b>Самостійна робота</b>	
	<u>86</u> годин	
	<b>Вид контролю</b>	
	іспит	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи студента – 5,4		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 64/86;

<sup>1)</sup> Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета вивчення:** (ОК21) сформувати у студентів цілісну картину про аналогове та цифрове довкілля, а також основні принципи організації та функціонування комп'ютерів для подальшого використання у всіх дисциплінах кафедри,

а також засвоєння способів представлення числової і нечислової інформації у комп'ютерах.

**Завдання:** (ОК21) вивчення способів представлення та перетворення числової та нечислової інформації; вивчення складу та основних принципів побудови і функціонування комп'ютерів для подальшого використання в дисциплінах спеціальності, а також

– придбання знань про способи представлення числової інформації у комп'ютерах;

– придбання знань про способи представлення нечислової інформації у комп'ютерах;

– придбання знань про основні характеристики комп'ютерів;

– придбання знань про склад та основні принципи побудови і функціонування комп'ютерів;

– придбання знань про склад навчального комп'ютеру ToyCom;

– придбання вмінь для створення програм у машинному кодї для навчального комп'ютеру ToyCom.

**Компетентності, які набуваються:**

– здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

– здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

– здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення;

– готовність брати участь у роботах з впровадження комп'ютерних систем та мереж, введення їх до експлуатації на об'єктах різного призначення;

– здатність здійснювати організацію робочих місць, їхнє технічне оснащення, розміщення комп'ютерного устаткування, використання організаційних, технічних, алгоритмічних та інших методів і засобів захисту інформації;

– здатність вирішувати проблеми у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій.

**Очікувані результати навчання:**

– знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж;

– якісно виконувати роботу та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.

Крім того, в результаті вивчення дисципліни студенти повинні буди здатними до виконання простих арифметичних операцій із цілими типами даних, представлених у комп'ютері, а також розробляти програми у машинних кодах для простого комп'ютера ToyCom.

**Пререквізити** – шкільні дисципліни "Математика", "Фізика" та "Інформатика".

**Кореквізити** – "Архітектура комп'ютерів", "Моделі та структури даних", "Операційні системи", "Технології проектування комп'ютерних систем", "Технології програмування", "Комп'ютерна електроніка" і "Комп'ютерна схемотехніка".

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### Модуль 1.

**Змістовний модуль 1.** Кодування числової інформації. Кодування нечислової інформації.

**Тема 1.** Предмет, мета вивчення і задачі дисципліни.

Предмет, мета вивчення і задачі дисципліни. Структура і зміст дисципліни, а також методичні рекомендації по її вивченню. Місце дисципліни в навчальному процесі. Вимоги до знань і умінь студентів. Характеристика рекомендованих під час вивчення дисципліни джерел інформації.

**Тема 2.** Представлення чисел у позиційних системах счислення.

Поняття системи счислення. Представлення чисел в позиційних системах счислення. Двійкова система счислення. Десяткова система счислення. Восьмерична система счислення. Шістнадцятирична система счислення. Стандартні бітові групи.

**Тема 3.** Перетворення чисел у позиційних системах счислення.

Метод перетворення. Загальні і спеціальні методи перетворення. Перетворення чисел з 10-й і в 10-у систему счислення. Перетворення чисел в узгоджених системах счислення (2-й, а також 8-й і 16-й).

**Тема 4.** Виконання арифметичних операцій в позиційних системах счислення.

Правило складання чисел в позиційних системах счислення. Правило віднімання чисел в позиційних системах счислення.

**Тема 5.** Представлення знакових чисел у прямому коді.

Представлення знакових чисел. Представлення знакових чисел в прямому коді. Параметри чисел в прямому коді. Виконання операцій з числами в прямому коді. Достоїнства і недоліки чисел в прямому коді. Застосування чисел в прямому коді.

**Тема 6.** Представлення знакових чисел у додатковому коді.

Представлення знакових чисел в додатковому коді. Параметри чисел в додатковому коді.

**Тема 7.** Виконання операцій у додатковому коді.

Виконання операцій з числами в додатковому коді. Ознаки результату, використовувані для додаткових кодів. Достоїнства і недоліки чисел в додатковому коді. Застосування чисел в додатковому коді.

Прапорці. Види прапорців.

**Тема 8.** Інформація.

Поняття інформації. Наука інформатика. Коротка історія інформатики. Види інформації. Зберігання цифрової інформації. Біт. Кількість інформації.

**Тема 9.** Кодування аналогової інформації.

Кодування звукової інформації. Природа звуку. Дискретизація звуку. Теорема Котельникова. Відновлення аналогового сигналу.

Кодування кольору. Кодування графічної інформації. Роздільна здатність. Заголовок зображення. Формат. Файл.

## **Тема 10.** Кодування тексту.

Локалізація. Параметри локалізації.

Кодування символної інформації. Поняття кодової таблиці. Таблиця ASCII. Таблиці KOI-7. Кодові таблиці DOS (cp866) і Windows (Win1251). Таблиця KOI-8. Таблиця UNICODE. Области застосування.

### **Модульний контроль.**

**Змістовний модуль 2.** Загальні принципи організації комп'ютерів. Організація навчального комп'ютера ToyCom.

## **Тема 11.** Склад комп'ютера.

Склад апаратних засобів ПК. Функції і склад процесора. Функції пам'яті і види пам'яті. Призначення і периферійних пристроїв. Системна магістраль. Склад шини. Види шин.

## **Тема 12.** Принципи організації комп'ютера.

Базові принципи організації ЕОМ фон Неймана. Альтернативні принципи організації ЕОМ. Характерні риси комп'ютера з архітектурою фон Неймана. Гарвардська архітектура.

## **Тема 13.** Архітектура процесорів.

Призначення процесора. Архітектурні характеристики процесора. Характеристики процесора. Ідеологія побудови системи команд. Розрядність. Адресний простір. Архітектура. Апаратні характеристики. Перший закон Г. Мура.

Неархітектурні характеристики процесора.

## **Тема 14.** Архітектура підсистеми пам'яті.

Призначення підсистеми пам'яті. Характеристики підсистеми пам'яті. Характеристики пам'яті. Організація. Об'єм. Види пам'яті. Неархітектурні (апаратні) характеристики пам'яті. Багаторівнева організація пам'яті. Кеш-пам'ять. Другий закон Г. Мура.

## **Тема 15.** Навчальний комп'ютер ToyCom.

Узагальнена структура навчального комп'ютера ToyCom. Архітектура ToyCom. Групи команд ToyCom. Формат команд.

## **Тема 16.** Арифметичні команди навчального комп'ютера.

Машинні команди ToyCom. Арифметичні команди. Лінійні програми в ToyCom. Виконання програми, що зберігається в пам'яті.

**Тема 17.** Команди управління програмою в навчальному комп'ютері ToyCom.

Машинні команди ToyCom. Команди умовних переходів. Команди безумовних переходів. Програми, що гілкуються, у ToyCom.

Алгоритм основного машинного циклу. Недоліки програмування в машинних кодах.

### **Модульний контроль.**

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
<b>Модуль 1</b>					
<b>Змістовний модуль 1. Кодування числової інформації. Кодування нечислової інформації.</b>					
Тема 1. Предмет, мета вивчення і задачі дисципліни.	8	2	2		4
Тема 2. Представлення чисел у позиційних системах счислення.	8	2	2		4
Тема 3. Перетворення чисел у позиційних системах счислення.	8	2	2		4
Тема 4. Виконання арифметичних операцій в позиційних системах счислення.	8	2	2		4
Тема 5. Представлення знакових чисел у прямому коді.	7	1	2		4
Тема 6. Представлення знакових чисел у додатковому коді.	7	1	2		4
Тема 7. Виконання операцій у додатковому коді.	9	2	2		5
Тема 8. Інформація.	6	2			4
Тема 9. Кодування аналогової інформації: звуку, кольору, відео, графіки.	12	2	4		6
Тема 10. Кодування тексту.	6	2			4
Модульний контроль					
<b>Разом за змістовним модулем 1</b>	<b>79</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>43</b>
<b>Змістовний модуль 2. Загальні принципи організації комп'ютерів. Організація навчального комп'ютера ToyCom.</b>					
Тема 11. Склад комп'ютера.	7	2			5
Тема 12. Принципи організації комп'ютера.	7	2			5
Тема 13. Архітектура процесорів.	7	2			5
Тема 14. Архітектура підсистеми пам'яті.	7	2			5
Тема 15. Навчальний комп'ютер ToyCom.	9	2	2		5
Тема 16. Арифметичні команди навчального комп'ютера.	17	2	6		9
Тема 17. Команди управління	17	2	6		9



програмою в навчальному комп'ютері TouCom.					
Модульний контроль					
<b>Разом за змістовним модулем 2</b>	<b>71</b>	<b>14</b>	<b>14</b>		<b>43</b>
<b>Усього годин за дисципліною</b>	<b>150</b>	<b>32</b>	<b>32</b>		<b>86</b>

### 5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<i>Не передбачено</i>	
	<b>Разом</b>	

### 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Предмет, мета вивчення і задачі дисципліни	2
2	Представлення чисел в позиційних системах счислення.	2
3	Виконання арифметичних операцій в позиційних системах счислення.	2
4	Представлення знакових чисел в прямому коді.	2
5	Представлення знакових чисел в додатковому коді.	2
6	Виконання арифметичних операцій в додатковому коді.	2
7	Кодування звуку, кольору, відео-зображення	2
8	Кодування тексту, графіки.	4
9	Вивчення середовища розроблення програм навчального комп'ютера TouCom.	2
10	Вивчення арифметичних команд навчального комп'ютера TouCom.	6
11	Вивчення команд умовного переходу на прикладі розроблення програм, що гілкуються, для навчального комп'ютера TouCom.	6
	<b>Разом</b>	<b>32</b>

### 7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<i>Не передбачено</i>	

	<b>Разом</b>	
--	--------------	--

### 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Предмет, мета вивчення і задачі дисципліни	4
2	Представлення чисел в позиційних системах счислення.	4
3	Перетворення чисел у позиційних системах счислення.	4
4	Виконання арифметичних операцій в позиційних системах счислення.	4
5	Представлення знакових чисел в прямому коді.	4
6	Представлення знакових чисел в додатковому коді.	4
7	Виконання арифметичних операцій в додатковому коді.	5
8	Інформація.	4
9	Кодування аналогової інформації: звуку, кольору, відео, графіки.	6
10	Кодування тексту.	4
11	Склад комп'ютера.	5
12	Принципи організації комп'ютера.	5
13	Архітектура процесорів.	5
14	Архітектура підсистеми пам'яті.	5
15	Вивчення середовища розроблення програм навчального комп'ютера ToyCom.	5
16	Вивчення арифметичних команд навчального комп'ютера ToyCom.	9
17	Вивчення команд умовного переходу на прикладі розроблення програм, що гілкуються, для навчального комп'ютера ToyCom.	9
	<b>Разом</b>	<b>86</b>

### 9. Індивідуальні завдання

РР на тему "Основи комп'ютерної арифметики".

### 10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних, лабораторних занять, консультацій, а також самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою.

### 11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, тестування знань, письмового модульного контролю, підсумковий контроль у вигляді іспиту.

## 12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

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

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
<b>Змістовний модуль 1</b>			
Робота на практичних заняттях	0...5	6	0...30
Тестовий контроль	0...5	3	0...15
Модульний контроль	0...20	1	0...20
<b>Змістовний модуль 2</b>			
Виконання і захист лабораторних робіт	0...5	2	0...10
Тестування знань	0...5	2	0...10
Модульний контроль	0...15	1	0...15
<b>Усього за семестр</b>			<b>0...100</b>

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

Білет для іспиту складається із двох теоретичних та двох практичних запитань, максимальна кількість балів за кожне теоретичне запитання, складає 25 балів, а за практичне – 25 балів.

### 12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- знати методи представлення чисел у позиційних системах счислення;
- знати методи виконання операцій у позиційних системах счислення;
- знати представлення знакових чисел у прямому і додатковому коді;
- знати методи виконання операцій із беззнаковими числами та числами у додатковому коді;

– знати діапазони представлення беззнакових і знакових чисел;

– знати принципи представлення нечислової інформації у комп'ютерах;

– знати принципи організації та структури сучасного комп'ютера;

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- уміти представляти числа у позиційних системах счислення, перетворювати числа із однієї в інші системи счислення, вміти виконувати прості арифметичні операції із кодами;

– уміти представляти знакові числа у прямому та додатковому коді, та виконувати прості операції у додатковому коді;

– уміти розробляти, кодувати, тестувати та виконувати програми у машинному кодї для навчального комп'ютера ToyCom;

Необхідний обсяг навичок для одержання позитивної оцінки:

– вміти працювати у середовищі навчального комп'ютера ToyCom.

### 12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

**Задовільно (60 – 74).** Показати мінімум знань та умінь. Показати позитивні результати не менше на 30% від усіх занять, передбачених у кожному модулі. Вміти розробляти та тестувати лінійні програми для навчального комп'ютера ToyCom

**Добре (75 – 89).** Твердо знати мінімум. Показати позитивні результати не менше на 75% від усіх занять, передбачених у кожному модулі. Вміти розробляти та тестувати розгалужені програми для навчального комп'ютера ToyCom. Добре вміти працювати у середовищі навчального комп'ютера ToyCom.

**Відмінно (90 – 100).** Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти їх застосовувати. Вміти розробляти та тестувати розгалужені програми для навчального комп'ютера ToyCom, у яких не допускається виникнення особливих станів. Добре вміти працювати у середовищі навчального комп'ютера ToyCom.

### 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. Дужий В. І. Конспект лекцій. ХАІ. Система eLearn кафедри 503.
2. Дужий В. І. Конспект лекцій. ХАІ. Система Mentor.
3. Дужий В. І. Лабораторні роботи. ХАІ. Система eLearn кафедри 503.
4. Дужий В. І. Лабораторні роботи. ХАІ. Mentor.
5. Дужий В. І. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт. ХАІ. Система eLearn кафедри 503.

### 14. Рекомендована література

Базова

1. Дужий В. І., В. В. Дужа. Архітектура комп'ютерів. Вступ [Електронний ресурс]: навч. посіб. Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2020. 93 с.
2. Арифметика ЕВМ. Часть 1. Учеб. пособие. / В.И. Дужий, Ларченко В.Ю., Яремчук В.П. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харьк. авиаци. ин-т», 1991. – 109 с.
3. Арифметика ЕВМ. Часть 2. Учеб. пособие. / В.И. Дужий, Н.Т. Березюк. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харьк. авиаци. ин-т», 1993. – 109 с.
4. Дужий, В. І. Архітектура комп'ютерів. Вступ [Електронний ресурс]: навч. посіб. / В. І. Дужий, В. В. Дужа. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2020. – 93 с.
5. Периферийные устройства: учеб. пособие / А.В. Желтухин, А.А. Галькевич, Р.Н. Лахижа, В.И. Дужий.– Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харьк. авиаци. ин-т», 2006. – 88 с.
6. Мельник А.О. Архітектура комп'ютера. Наукове видання. – Луцьк: Волинська обласна друкарня, 2008. – 470 с.
7. Таненбаум Э. Архитектура компьютеров. 5-е издание. – СПб.: Питер, 2007. – 884 с.: ил.
8. Шеховцов В.А. Операційні системи. К.: Видавнича група ВНУ, 2005. – 576 с., іл.

#### **Допоміжна**

1. Уокерли Дж. Архитектура и программирование микро-ЭВМ: В 2-х книгах. Пер. с англ. – М.: Мир, 1984., ил.
2. Юров В.И. Assembler. 2-изд. – СПб.: Питер, 2007. – 399 с., ил.
3. Голубь Н.Г. Искусство программирования на Ассемблере. Лекции и упражнения. – СПб.: ООО «ДиаСофтЮП», 2002. – 656 с.
4. Ч. Кепс, Р.Стафорд. VAX: Программирование на языке ассемблера и архитектура: Пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1991. – 416 с., ил.

### **15. Інформаційні ресурси**

1. Microsoft Developer Network [Електрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.microsoft.com/>
2. Архитектура комп'ютера [Електрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://inf1.info/book/export/html/44>
7. Сервис онлайн-тестирования Quizful [Електрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.quizful.net/>
8. Центр тестирования Brainbench [Електрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://http://www.brainbench.com/>
9. Программирование на ассемблере для начинающих и не только [Електрон. ресурс]. – <http://asmworld.ru/files/>.
8. Microsoft Virtual Academy [Електрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.microsoftvirtualacademy.com/>

9. Microsoft IT Academy Program [Электрон. ресурс]. – Режим доступа:  
<https://itacademy.microsoftlearning.com/>

10. Cisco Networking Academy [Электрон. ресурс]. – Режим доступа:  
<https://www.netacad.com/>, <http://www.cisco.com/web/learning/netacad/>