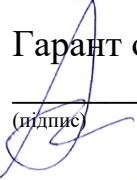


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми

 А.В. Шостак
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 30 » серпня 2024 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: Системне програмування
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

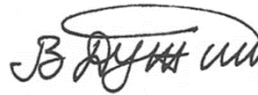
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2024 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 _____

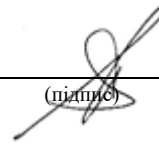
комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки

(назва кафедри)

Протокол № 1 від «30» 08 2024 р.

Завідувач кафедри _____ д.т.н., професор

(науковий ступінь та вчене звання)



В. С. Харченко

(підпис)

(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 – 5,5	Галузь знань <u>12 "Інформаційні технології"</u> (шифр та найменування) Спеціальність <u>123 "Комп'ютерна інженерія"</u> (код та найменування) Освітня програма <u>Системне програмування</u> (найменування) Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Обов'язкова
Кількість модулів – 1		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2024/ 2025
Індивідуальне завдання: <u>РР</u>		Семестр
Загальна кількість годин: 64 / 165		<u>1-й</u>
		Лекції ¹⁾
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи студента – 6,3		<u>32</u> годин
		Практичні, семінарські¹⁾
		<u>16</u> годин
		Лабораторні ¹⁾
	<u>16</u> годин	
	Самостійна робота	
	<u>101</u> годин	
	Вид контролю	
	іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: для денної форми навчання – 64/101;

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

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: (ОК06) надати знання методів збору, аналізу, класифікації, представлення і оброблення цифрової і аналогової інформації у комп'ютері, а також базових принципів побудови та функціонування сучасних комп'ютерів, які стануть у нагоді для дослідження середовищ функціонування ІС – середовища користувачів, обчислювальної системи, фізичного середовища і інформаційного середовища.

Завдання: (ОК06)

- аналізувати інформацію із навколишнього середовища з метою вибору придатного типу і формату даних для її представлення, зберігання та перетворення;

- застосовувати принципи кодування аналогової та цифрової інформації, та методи оброблення цифрової інформації, представленої у базових кодах;

- аналізувати та критикувати властивості комп'ютерів та їх складових для класифікації комп'ютерів з метою оцінки та співвіднесення їх до певної архітектури;

- застосовувати знання архітектури комп'ютерів для розроблення алгоритму, кодування, тестування програми у машинних кодах на прикладі моделі навчального комп'ютеру ToyCom.

Компетентності, які набуваються:

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

- ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

- ФК11. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.

- ФК15. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.

Очікувані результати навчання:

- ПРН1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

- ПРН2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.

- ПРН7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.

- ПРН10. Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання.

- ПРН13. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.

- ПРН16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.

Пререквізити

Дисципліни, які вивчають у середній школі, а саме:

- Українська мова;

- Іноземна мова;
- Правознавство;
- Математика;
- Фізика;
- Інформатика.

Кореквізити

- ОК7. Технології програмування;
- ОК10. Комп'ютерна електроніка і схемотехніка;
- ОК11. Архітектура комп'ютерів і квантових процесорів;
- ОК14. Комп'ютерна логіка і квантові обчислення;
- ОК15. Операційні системи;
- ОК16. Програмування систем на кристалі;
- ОК 37. Навчальна практика.

Інструментальні засоби і технології

1. MicrosoftWord або аналогічний продукт інших виробників.
2. Інтегроване середовище розроблення програмного забезпечення для навчального комп'ютеру ToyCom.

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.

Права і обов'язки здобувача, як члена суспільства, та їх реалізація під час навчання в університеті.

Україномовна та англomовна термінологія, яка використовується при вивченні дисципліни.

Тема 2. Представлення чисел у позиційних системах числення.

Поняття системи числення. Представлення чисел в позиційних системах числення. Двійкова система числення. Десяткова система числення. Вісімкова система числення. Шістнадцяткова система числення. Стандартні бітові групи.

Тема 3. Перетворення чисел у позиційних системах числення.

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

Тема 4. Виконання арифметичних операцій в позиційних системах числення.

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

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. Переваги 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. Достойнства 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. Області 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 підсистем пам'яті.

Призначення підсистем пам'яті. Характеристики підсистем 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. Розгалужені програми 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
Модуль 1					
Змістовний модуль 1. Кодування числової інформації. Кодування нечислової інформації.					
Тема 1. Предмет, мета вивчення і задачі дисципліни.	7	2			5
Тема 2. Представлення чисел у позиційних системах числення.	10	2	2		6
Тема 3. Перетворення чисел у позиційних системах числення.	10	2	2		6
Тема 4. Виконання арифметичних операцій в позиційних системах числення.	10	2	2		6
Тема 5. Представлення знакових чисел у прямому коді.	9	1	2		6
Тема 6. Представлення знакових чисел у додатковому коді.	10	2	2		6
Тема 7. Виконання операцій у додатковому коді.	9	1	2		6
Тема 8. Інформація.	8	2			6
Тема 9. Кодування аналогової інформації.	12	2	4		6
Тема 10. Кодування тексту.	10	2	2		6
Модульний контроль					
Разом за змістовним модулем 1	95	18	18		59
Змістовний модуль 2. Загальні принципи організації комп'ютерів. Організація навчального комп'ютера ToyCom.					
Тема 11. Склад комп'ютера.	8	2			6

Тема 12. Принципи організації комп'ютера.	8	2			6
Тема 13. Архітектура процесорів.	8	2			6
Тема 14. Архітектура підсистеми пам'яті.	8	2			6
Тема 15. Навчальний комп'ютер ToyCom.	10	2	2		6
Тема 16. Арифметичні команди навчального комп'ютера.	14	2	6		6
Тема 17. Команди управління програмою в навчальному комп'ютері ToyCom.	14	2	6		6
Модульний контроль					
Разом за змістовним модулем 2	70	14	14		42
Усього годин за дисципліною	165	32	32		101

5. Теми семінарських занять

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

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Предмет, мета вивчення і задачі дисципліни.	2
2	Представлення чисел в позиційних системах числення.	2
3	Виконання арифметичних операцій в позиційних системах числення.	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.	2
	Разом	16

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення середовища розроблення програм навчального комп'ютера ТоuСom.	4
2	Вивчення арифметичних команд навчального комп'ютера ТоuСom.	6
3	Вивчення команд умовного переходу на прикладі розроблення програм, що гілкуються, для навчального комп'ютера ТоuСom.	6
	Разом	16

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Предмет, мета вивчення і задачі дисципліни.	5
2	Представлення чисел у позиційних системах числення.	6
3	Перетворення чисел у позиційних системах числення.	6
4	Виконання арифметичних операцій в позиційних системах числення.	6
5	Представлення знакових чисел у прямому коді.	6
6	Представлення знакових чисел у додатковому коді.	6
7	Виконання операцій у додатковому коді.	6
8	Інформація.	6
9	Кодування аналогової інформації.	6
10	Кодування тексту.	6

11	Склад комп'ютера.	6
12	Принципи організації комп'ютера.	6
13	Архітектура процесорів.	6
14	Архітектура підсистеми пам'яті.	6
15	Вивчення середовища розроблення програм навчального комп'ютера ToyCom.	6
16	Вивчення арифметичних команд навчального комп'ютера ToyCom.	6
17	Вивчення команд умовного переходу на прикладі розроблення розгалужених програм для навчального комп'ютера ToyCom.	6
	Разом	101

9. Індивідуальні завдання

РР на тему "Опанування і закріплення знань про систем числення".

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних, лабораторних занять, консультацій, а також самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою. Для самостійного опанування матеріалу доступні відеороліки лекцій.

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
Змістовний модуль 1			
Робота на практичних заняттях	0...8	6	0...48
Модульний контроль	0...11	1	0...11

Змістовний модуль 2			
Виконання і захист лабораторних робіт	0...5	2	0...10
Модульний контроль	0...11	1	0...11
Розрахункова робота	0...20	1	0...20
Усього за семестр			0...100

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 числення;
- знати методи виконання операцій у позиційних системах числення;
- 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 структуру сучасного комп'ютера;

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- уміти представляти числа у позиційних системах числення, перетворювати числа із однієї в інші системи числення, 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 коді 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'ютераToyCom. Добре вміти працювати у середовищі навчального комп'ютераToyCom.

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'ютераToyCom, у яких не допускається виникнення особливих станів. Добре вміти працювати у середовищі навчального комп'ютераToyCom.

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. Сторінка дисципліни у системі дистанційного навчання «Ментор» [Ел. ресурс]. URL:<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=3725>

14. Рекомендована література

Базова

1. Демиденко М. І., Руденко О. А. Навчальний посібник з дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів» для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Полтава : НУПП, 2023. 203 с.

2. Ковальчук М. Л., Ушенко Ю. О., Угрин Д. І. Архітектура комп'ютерів : навч. посіб. Чернівці : Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, 2022. 188 с.

3. Sarangi S. R. Basic Computer Architecture. White Falcon Publishing, 2021. 682 p.

4. Дужий В. І., В. В. Дужа. Архітектура комп'ютерів. Вступ [Електронний ресурс] : навч. посіб. Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. С. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2020. 93 с.

5. Архітектура комп'ютерів та периферійні пристрої. Ч. 1 : навч. посібник / С. Є. Бантюков та ін. Харків: УкрДУЗТ, 2018. 116 с.

6. Viswanath D. Title Scientific Programming and Computer Architecture. TheMITPress, 2017. 434 p.

7. Голотенко О. С. Архітектура комп'ютерних систем: конспект лекцій для студентів усіх форм навчання з курсу «Архітектура комп'ютерних систем». Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2016. 120 с.

Допоміжна

1. Мельник А.О. Архітектура комп'ютера. Наукове видання. – Луцьк: Волинська обласна друкарня, 2008. – 470 с.

2. Tarnoff D. L. Computer Organization and Design Fundamentals: Examining Computer Hardware from the Bottom to the Top. First Edition with Revisions. Lulu.com., 2011. 434 p.

3. Карачка А. Ф., Дудко О. І. Архітектура комп'ютерів : навч. посіб. / за ред. А. О. Саченка. Тернопіль : Економічна думка, 2010. 180 с.

4. Bryant R. E., O'Hallaron D. R. Computer Systems: A Programmer's Perspective. 2nd Edition. Addison Wesley, 2010. 1080 p.

5. Saltzer J. H., Kaashoek M. F. Principles of Computer System Design: An Introduction. Morgan Kaufman / Elsevier, 2009. 560 p.

6. Nisan N., Schocken S. The Elements of Computing Systems: Building a Modern Computer from First Principles. The MIT Press, 2005. 344 p.

15. Інформаційні ресурси

1. Saltzer J.H., Kaashoek M.F. Principles of Computer System Design: An Introduction. MIT. OpenCourseWare. <https://ocw.mit.edu/courses/res-6-004-principles-of-computer-system-design-an-introduction-spring-2009/pages/online-textbook/>.

2. DOU Books: 5 книжок про функціонування комп'ютерів від Олега Фаренюка, викладача УКУ. <https://dou.ua/lenta/articles/dou-books-farenyuk/>