

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 ОBOB'ЯЗКОВОЇ  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Комп'ютерна логіка

(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

**Форма навчання: денна**

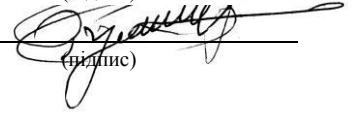
**Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)**

**Харків 2022 рік**

Розробник: Ілляшенко О.О., к.т.н., доцент  
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)

  
(підпис)

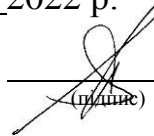
Фурманов К.К., професор, к.т.н.  
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)

  
(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><b>Галузь знань</b> <u>12 «Інформаційні технології»</u> (шифр та найменування)</p> <p><b>Спеціальність</b> <u>123 «Комп'ютерна інженерія»</u> (код та найменування)</p> <p><b>Освітня програма</b> <u>«Комп'ютерні системи та мережі»</u></p> <p><u>«Системне програмування»</u> (найменування)</p> <p><b>Рівень вищої освіти:</b> перший (бакалаврський)</p>	Обов'язкова
Кількість модулів – 1		<b>Навчальний рік</b>
Кількість змістових модулів – 2		2022/ 2023
Індивідуальне завдання: РГР		<b>Семестр</b>
Загальна кількість годин: 48 / 150		4-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 4		<b>Лекції</b>
		32 години
		<b>Практичні, семінарські *</b>
		0 годин
		<b>Лабораторні *</b>
	16 годин	
<b>Самостійна робота</b>	102 годин	
<b>Вид контролю</b>	іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 48 / 72

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

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета вивчення:** підготовка студентів до вирішення організаційних, наукових, і технічних задач з проектування цифрових автоматів та спеціалізованих як з жорсткою, так і з гнучкою логікою для побудови комп'ютерних систем на основі положень національних і міжнародних стандартів ISO, IEEE, ITU-T.

**Завдання:** формування у студентів фахових знань щодо існуючих методів проектування цифрових автоматів, оцінювання швидкодії та енергоефективності проектних рішень, набуття практичних навичок у сфері розробки та впровадження новітніх технологій забезпечення енергоефективності програмно-апаратних комплексів вбудованих систем.

**Компетентності, які набуваються:** Дисципліна має допомогти сформувати у студентів такі компетентності:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;
- вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

- здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо.

- здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних та кіберфізичних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.

- здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.

- здатність створювати апаратне забезпечення для систем на кристалі SoC, вбудовані системи, розподілені системи на основі IoT та інші комп'ютерні системи, які спільно працюють у мережі для вирішення поставлених задач на об'єктах різного призначення.

**Очікувані результати навчання:** В результаті вивчення дисципліни студенти мають досягти такі програмні результати навчання:

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

- вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.

- вміти розробляти комп'ютерні системи, включаючи системи на кристалі SoC, вбудовані системи, розподілені системи на основі IoT, а також комп'ютерні мережі на основі цих систем для розподіленого зберігання та оброблення даних.

**Пререквізити:** дисципліна є обов'язковим компонентом освітньої програми і базується на знаннях, отриманих під час вивчення дисциплін у циклі загальної і професійної підготовки, передбачених навчальним планом спеціальності.

**Кореквізити:** Необхідними супутніми дисциплінами є «Фізика», «Іноземна мова», «Дискретна математика».

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Модуль 1**

#### **Змістовний модуль 1 Операційні пристрої**

##### **Тема 1. Вступ.**

Предмет, ціль вивчення і задачі дисципліни. Структура та зміст дисципліни і методичні рекомендації щодо її вивчення. Місце дисципліни у навчальному процесі. Вимоги до знань і умінь. Рекомендації з вивчення дисципліни, джерела інформації. Основні цифрові пристрої, які використовуються для побудови цифрових автоматів.

##### **Тема 2. Основні поняття про операційний пристрій.**

Основні пристрої ЦОМ (АУ, УУ, ЗУ).

Програма, команда, осередок ЗУ, адреса, формат команд, система команд. Лінійні програми. Організація розгалужень. Принцип вибору системи команд. Розробка програм й оцінка характеристик: формати команд, даних, обсяг пам'яті й швидкодії.

##### **Тема 3. Мова операційних схем і мікропрограм.**

Основні поняття й визначення: ЦОМ, операційний пристрій, блок, елемент, мікрооперація, управляючий сигнал, макрокоманда, мікротакт, синхросигнал, мікропрограма, інформаційний сигнал, мови операційних схем і мікропрограм. Мова операційних схем і мікропрограм: зображення і опис операційних блоків, шин передачі інформації, управляючий і інформаційних сигналів на кресленні. Основні типи мікрооперацій. Способи описів функціонування операційного автомату. Операційні блоки з пам'яттю: тригери, регістри, лічильники.

##### **Тема 4. Структурна організація процесора.**

Організація процесора. Структура і призначення операційних блоків процесора: АУ, УУ, ЗУ. Умови початкового запуску. Узагальнений граф роботи. Цикли вибірки команд, операндів і цикл виконання. Операційна схема і ГСА процесора. Організація операційного автомата процесора. Граф-схема алгоритму роботи процесора. Продуктивність і швидкодія процесора. Магістралі. Особливості організації операційних схем. Цикли роботи процесора. ГСА зі змінним форматом команд. ГСА двох- і трьох-адресних процесорів. Асинхронні пристрої. Уведення і вивід інформації. Математична модель операційного пристрою.

##### **Тема 5. Проектування операційних автоматів.**

Арифметичні пристрої з фіксованою комою. Способи реалізації функціонального алгоритму. Алгоритми додавання, вирахування, множення і ділення. Операційні схеми виконання операцій. Арифметичний пристрій із плаваючою комою. Алгоритми і технічна реалізація додавання, вирахування, множення і ділення.

## **Змістовний модуль 2 Керуючі автомати**

### **Тема 6. Керуючі автомати із жорсткою логікою.**

Закони функціонування автоматів. Місце УА в ОУ. Внутрішні стани автомата. Закони функціонування автоматів МІЛІ, МУРА. Способи перекладу автоматів з одного стану в інший. Етапи синтезу. Синтез автомату МУРА. Закодована ГСА. Відмічена ГСА. Таблиця переходів. Логічні вираження. Структура автомата. Синтез автомата МІЛІ. Закодована ГСА. Відмічена ГСА. Таблиця переходів. Логічні вираження. Структура автомата.

### **Тема 7. Функціонування керуючого автомата в часі.**

Функціонування керуючого автомата в часі. Синхронізація операційного пристрою. Визначення тривалості такту. Граф затримок. Тимчасові діаграми.

### **Тема 8. Керуючі автомати із гнучкою логікою.**

Основи мікропрограмного керування. Сутність мікропрограмного керування. Пряма й попередня вибірка мікрокоманди. Формати мікрокоманди. Організація розгалужень. Структура керуючого автомата. Мікропрограмування. Структура УА: з дешифрацією КОП, таблицею переходів і переконуючі ПЗУ. Горизонтальне, вертикальне, змішане кодування.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Денна форма				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с.р.
1	2	3	4	5	6
<b>Модуль 1</b>					
<b>Змістовний модуль 1. Операційні пристрої</b>					
Тема 1 Вступ до навчальної дисципліни «Комп'ютерна логіка»	10	2		2	8
Тема 2. Основні поняття про операційний пристрій	10	2		2	8
Тема 3. Мова операційних схем і мікропрограм	12	4		2	8
Тема 4. Структурна організація процесора	12	4		2	8
Тема 5. Проектування операційних автоматів	12	4		2	8
<b>Модульний контроль</b>					
<b>Разом за змістовним модулем 1</b>	<b>66</b>	<b>16</b>		<b>10</b>	<b>40</b>
<b>Змістовний модуль 2. Керуючі автомати</b>					
Тема 6. Управляючі автомати з жорсткою логікою	20	6		2	15
Тема 7. Функціонування управляючого автомату за часом	16	2		2	15
Тема 8. Управляючі автомати з гнучкою логікою	22	8		2	16
РГР	6				16
<b>Модульний контроль</b>					
<b>Разом за змістовним модулем 2</b>	<b>64</b>	<b>16</b>		<b>6</b>	<b>62</b>
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>32</b>		<b>16</b>	<b>102</b>

#### 5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
...	Не передбачено	

#### 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Не передбачено	

## 7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Аналіз заданого алгоритму, вибір системи команд, розробка програм.	3
2	Розрахунок часу роботи програм, формату команд, об'єму пам'яті.	3
3	Розробка операційної схеми операційного автомату і граф-схеми алгоритму в мові мікропрограм.	3
4	Синтез керуючого автомату з жорсткою логікою.	3
5	Синтез керуючого автомату з гнучкою логікою.	4
	<b>Разом</b>	<b>16</b>

## 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Відпрацювання лекційного матеріалу. Вибір системи команд. Розробка програм.	14
2	Відпрацювання лекційного матеріалу. Розрахунок часу роботи програм, формату команд.	14
3	Відпрацювання лекційного матеріалу. Розробка операційного автомату і ГСА.	14
4	Відпрацювання лекційного матеріалу. Розробка керуючого автомату з жорсткою логікою.	14
5	Відпрацювання лекційного матеріалу. Розробка керуючого автомату з гнучкою логікою.	16
	<b>Разом</b>	<b>72</b>

## 9. Індивідуальні завдання

Розробити спеціальний обчислювач згідно з персональним завданням.

## 10. Методи навчання

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

## 11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, підсумковий контроль у вигляді екзамену.



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

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
<b>Змістовий модуль 1</b>			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...8	4	0...32
Модульний контроль	0...10		0...10
<b>Змістовий модуль 2</b>			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...8	4	0...32
Модульний контроль	0...10	1	0...10
<b>Усього за семестр</b>			<b>0...100</b>

Семестровий контроль (іспит) 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 з двох теоретичних питань (0...30 балів за кожне питання) та одно практичне завдання (0...40 балів).

### Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки.

Студент повинен знати:

- основні поняття та принципи ЦОМ;
- основні етапи проектування керуючих автоматів з різною організацію логіки (жорстка, гнучка);
- організацію процесора, структуру і призначення операційних блоків процесора та особливості організації операційних.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки.

Студент повинен вміти:

- представити цифровий автомат різними способами (табличним, мовним, у вигляді ГСА, інш.);
- побудувати цифровий керуючий автомат з жорсткою логікою;
- побудувати цифровий керуючий автомат з гнучкою логікою.

### Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

**Задовільно (60-74).** Показати мінімум знань та умінь. Захистити всі лабораторні роботи. Знати організацію процесора, структуру і призначення операційних блоків та особливості організації операційних схем.

**Добре (75-89).** Продемонструвати впевнені знання з предмету, виконати усі лабораторні роботи, тестування та завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Вміти проектувати операційні автомати та автомати з жорсткою логікою на основі автоматів Мура ти Мура.

**Відмінно (90-100).** Повністю знати основний та додатковий матеріал. Вміти побудувати керуючі автомати із гнучкою логікою. Знати Формати мікрокоманди та структури управляючих автоматів.

### 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

Навчально-методичний комплекс дисципліни розміщений у системі управління курсами кафедри комп'ютерних систем, мереж та кібербезпеки.

### 14. Рекомендована література

#### Базова

1. К.К. Фурманов, П.Д. Данильченко – «Организация операционных и управляющих устройств вычислителей», учебное пособие, Харьков, 1983.
2. С.И. Баранов «Синтез микрорпрограммных автоматов», Киев, 1987.

#### Допоміжна

1. С.А. Майоров, Г.Н. Новиков «Принципы организации цифровых машин», Л., 1974.
2. С.А. Майоров, Г.Н. Новиков «Структура электронных вычислительных машин», Л., 1979.
3. И.В. Кузьмин, Н.Т. Березюк, К.К. Фурманов, В.Б. Шаронов «Синтез вычислительных алгоритмов управления и контроля», Киев, 1975.
4. К.Г. Самофалов, А.М. Раманкевич, В.Н. Велуйский и др. «Прикладная теория цифровых автоматов», Киев, 1987.
5. М.П. Благодатний, В.С. Харченко – Основи цифрових систем, Харків, 2002.

### 15. Інформаційні ресурси

**Диск Т:\Учебные курсы\семестр 2.2\Комп'ютерна логіка**

1. К.К. Фурманов «Язык операционных схем и микропрограмм», учебное пособие – электронный вариант.
2. К.К. Фурманов «Система команд цифрового вычислителя», учебное пособие – электронный вариант.
3. К.К. Фурманов «Организация операционного автомата вычислителя», учебное пособие – электронный вариант.
4. К.К. Фурманов «Организация управляющих автоматов» учебное пособие – электронный вариант.