

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**

Комп'ютерна логіка

(назва навчальної дисципліни)

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

Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Системне програмування

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2024 рік

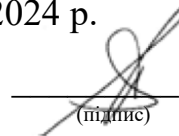
Розробник: Желтухін О.В., ст.викладач
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(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)


(підпис)

В. С. Харченко
(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 – 4,5	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 РГР		Семестр
Загальна кількість годин – 48 / 135		4-й
		Лекції*
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи здобувача – 5,4		<u>32</u> години
		Практичні, семінарські*
		<u>0</u> годин
		Лабораторні*
	<u>16</u> годин	
	Самостійна робота	
	<u>87</u> годин	
	Вид контролю	
	іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 48 / 87.

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

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

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

Завдання дисципліни: 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:

- (ЗК1) Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу;
- (ЗК3) Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- (ЗК5) Здатність спілкуватися іноземною мовою;
- (ФК5) Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо;
- (ФК11) Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів;
- (ФК14) Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію;

Очікувані результати навчання:

- (ПРН1) Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.
- (ПРН6) Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.
- (ПРН7) . Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.
- (ПРН8) Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.
- (ПРН9) Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.
- (ПРН13) Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.

Пререквізити дисципліни – «Дискретна математика», «Основи функціонування комп'ютерів», «Фізика», «Теорія інформації та кодування».

Кореквізити дисципліни – «Бази даних», «Програмування систем IoT», «Операційні системи»

3. Зміст 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 (АП, ПК, ЗП).

Програма, команда, осередок ЗП, 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, керуючий 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, керуючих 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: АП, ПК, ЗП. 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. Введення 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, віднімання, множення і ділення.

Змістовний модуль 2 Керуючі автомати

Тема 6. Керуючі автомати із жорсткою логікою.

Закони функціонування автоматів. Місце КА в ОП. Внутрішні стани автомата. Закони функціонування автоматів МІЛІ, МУРА. Способи перекладу автоматів з одного стану в інший. Етапи синтезу. Синтез автомата МУРА. 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 КА: з дешифрацією КОП, таблицею переходів і переконуючі ПЗП. Горизонтальне, вертикальне, змішане кодування.

Тема 9. Основи функціонування квантових обчислювачів.

Основи використання квантового обчислювача для фактеризації великих чисел на прості множники, для подальшого використання у криптографії, використання квантового обчислювача для моделювання квантово-механічних систем, пришвидшення пошуку даних у великих, невпорядкованих базах даних

4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовний модуль 1. Операційні пристрої					
Тема 1 Вступ до навчальної дисципліни «Комп'ютерна логіка»	12	2		2	8
Тема 2. Основні поняття про операційний пристрій	12	2		2	8
Тема 3. Мова операційних схем і мікропрограм	14	4		2	8
Тема 4. Структурна організація процесора	14	4		2	8

Продовження таблиці

Тема 5. Проектування операційних автоматів	14	4		2	8
Модульний контроль					
Разом за змістовним модулем 1	66	16		10	40
Змістовний модуль 2. Керуючі автомати					
Тема 6. Керуючі автомати з жорсткою логікою	20	6		2	12
Тема 7. Функціонування керуючого автомата за часом	16	2		2	12
Тема 8. Керуючі автомати з гнучкою логікою.	20	6		2	12
Тема 9. Основи квантових обчислень. Модульний контроль	13	2			11
Разом за змістовним модулем 2	69	16		6	47
Усього годин	135	32		16	87

5. Теми семінарських занять

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

6. Теми практичних занять

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

7. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
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 автомата і граф-схеми алгоритму в мові мікропрограм.	3
4	Синтез автомату Мілі	3
5	Синтез автомату Мура	4
	Разом	16

8. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Відпрацювання лекційного матеріалу. Вибір системи команд. Розробка програм.	15
2	Відпрацювання лекційного матеріалу. Розрахунок часу роботи програм, формату команд.	15
3	Відпрацювання лекційного матеріалу. Розробка операційного автомата і ГСА.	15
4	Відпрацювання лекційного матеріалу. Розробка автомату Мілі. Розробка автомата Мура.	15
5	Відпрацювання лекційного матеріалу. Особливості керуючого автомату з гнучкою логікою.	16
6	Відпрацювання лекційного матеріалу. Особливості квантових обчислень	11
	Разом	87

9. Індивідуальні завдання

Синтезувати архітектуру спеціального обчислювача у вигляді мікропрограмного цифрового автомату згідно з варіантом індивідуального завдання.

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
Змістовний модуль 1			
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...9	3	0...24
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Змістовний модуль 2			
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...8	2	0...16
РГР	0...20	1	0...20
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Усього за семестр			0..100

Семестровий контроль (іспит) 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 заліку 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);
- 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

Електронний ресурс <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=1618>, на якому розміщено навчально-методичний комплекс дисципліни, який включає в себе:

- робочу програму дисципліни;
- конспект лекцій, в тому числі в електронному вигляді, які за змістом повністю відповідають робочій програмі дисципліни;
- методичні вказівки та рекомендації для виконання лабораторних робіт, а також рекомендації для самостійної підготовки;
- модульний контроль.

14. Рекомендована література

Базова

1. Пасічник В.В. Лупенко С.А., Тиш Є.В. Комп'ютерна логіка. Навчальний посібник. – Київ: Computing, 2021. – 354 с.
2. Говорущенко Т. О. Комп'ютерна логіка: практикум : навчальний посібник. – Хмельницький: Хмельницький національний університет, 2018. – 294 с.
3. Дичка І.А. Основи прикладної теорії цифрових автоматів : підручник / І. А. Дичка, В. П. Тарасенко, М. В. Онай. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2019. – 508 с.
4. Тарарака В.Д. Прикладна теорія цифрових автоматів: навчальний посібник. – Житомир: ЖДТУ, 2019. – 183 с.

Допоміжна

1. Комп'ютерна логіка : метод. вказівки до викон. самостійної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Комп'ютерна інженерія» галузь знань 12 «Комп'ютерна інженерія» спец. 123 Комп'ютерна інженерія денної та заоч. форм навч. / уклад. К.Я. Бортник. – Луцьк : Луцький НТУ, 2021. –12 с.
2. Методичні рекомендації до самостійної роботи з дисципліни «Комп'ютерна логіка» для студентів за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія» / Уклад. Тиш Є. В. – Тернопіль : ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. – 23 с.
3. Прикладна теорія цифрових автоматів: навчальний посібник / уклад.: О.Я. Олар, Г.І. Воробець, Р.І. Макарчук, Ю.Ю. Блошко. – Чернівці: ЧНУ, 2022. –200 с. (електронне видання).
4. Прикладна теорія цифрових автоматів: методичні вказівки до лабораторних робіт / уклад.: О.Я. Олар. – Чернівці: ЧНУ, 2022. – 62 с. (електронне видання).
5. Комп'ютерна логіка. Прикладна теорія цифрових автоматів: комп'ютерний практикум: навч. посіб. / І. А. Дичка, В. П. Легеза, М. В. Онай; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 88 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Комп'ютерна логіка: Практикум [Ел. ресурс]. URL: <https://www.coursehero.com/file/69830773/Kompyuterna-logika-2019docx/>
2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Прикладна теорія цифрових автоматів» [Ел. ресурс]. URL: <https://www.yumpu.com/xx/document/read/17812199/->. 4.