

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Факультет інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерної інженерії та інформаційних систем**



ЗАТВЕРДЖУЮ
Тетяна ГОВОРУЩЕНКО
05 вересня 2024 р.

Навчальна дисципліна Комп'ютерна логіка

Освітньо-професійна програма Комп'ютерна інженерія та програмування

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач(і)	Говорущенко Тетяна Олександрівна
Профайл викладача	http://kiis.khmn.u.edu.ua/personnel/hovorushchenko
E-mail викладача(ів)	tat_yana@ukr.net
Контактний телефон	заповнюється за домовленістю
Сторінка дисципліни в ІСУ	https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=3565
Навчальний рік	2024-2025
Консультації	Очні: вівторок, 16.10-17.30, ауд.1-207 Онлайн: за необхідністю та попередньою домовленістю

Характеристика дисципліни

Статус дисципліни	Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Форма семестрового контролю			
				Кредити ЕКТС	Години	Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, в т.ч. ІРС	Курсовий проєкт	Курсова робота	Залік	Іспит
						Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
О	Д	2	3	8	240	102	34	34	34		138	+		+	

Анотація дисципліни

Дисципліна "Комп'ютерна логіка" є однією з дисциплін професійної підготовки бакалаврів галузі інформаційних технологій і тому займає провідне місце у підготовці бакалаврів комп'ютерної інженерії.

Дисципліна викладається для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної форми навчання спеціальностей «Комп'ютерна інженерія», «Інформаційні системи та технології». При викладанні дисципліни використовуються активні і творчі форми проведення занять, зокрема, методи проблемного навчання.

Пререквізити: Фізика.

Кореквізити: Теорія електричних та магнітних кіл.

Мета і завдання дисципліни

Метою дисципліни є: 1) формування компетентностей, необхідних для розроблення пристроїв, які містять комбінаційні схеми, цифрові автомати з пам'яттю та операційні автомати; 2) розвиток у студентів фахового стилю мислення; 3) надання глибоких та міцних знань з комп'ютерної логіки, необхідних для подальшого вивчення спеціальних дисциплін та для практичної інженерної діяльності; 4) вироблення у студентів вміння використовувати набуті знання при

розробці пристроїв, які містять комбінаційні схеми та цифрові автомати з пам'яттю; 5) ознайомлення студентів з комп'ютерною арифметикою, необхідною для синтезу операційних автоматів.

Завдання дисципліни. Надати студентам знання і практичні навички з синтезу та аналізу комбінаційних схем і цифрових автоматів з пам'яттю, представлення цифрових даних та виконання арифметичних операцій в операційних автоматах.

Очікувані результати навчання.

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: вміло розв'язувати задачі синтезу та аналізу пристроїв, які містять комбінаційні схеми, цифрові автомати з пам'яттю та операційні автомати, а також типових вузлів комп'ютерів, використовуючи сучасні ВІС та НВІС; знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування цифрових засобів; поєднувати теорію і практику, приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для проектування і розроблення комп'ютерних засобів; вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації технічних засобів; забезпечувати проектування та розроблення якісних технічних засобів.

Компетентності, на формування яких спрямовано ОК:

Інтегральна — Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності в комп'ютерній галузі або навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов

ЗК1 — Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу

ЗК3 — Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК4 — Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово

ЗК7 — Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми

ЗК11 — Здатність до розуміння предметної галузі та професійної діяльності

ЗК13 — Здатність розв'язувати поставлені задачі та приймати відповідні рішення

ФК1 — Здатність застосовувати законодавчу та нормативно-правову базу, а також державні та міжнародні вимоги, практики і стандарти з метою здійснення професійної діяльності в галузі комп'ютерної інженерії

ФК12 — Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем та кіберфізичних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання

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

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

ФК16 — Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації комп'ютерних та інформаційних технологій з використанням математичних моделей і методів

ФК17 — Здатність забезпечувати проектування та розроблення якісних програмних і технічних засобів комп'ютерних систем та мереж

Програмні результати навчання, на забезпечення яких спрямовано ОК:

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

ПРН3 — Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії

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

ПРН11 — Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії

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

ПРН15 — Вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою

ПРН17 — Спілкуватись усно та письмово з професійних питань українською мовою та однією з іноземних мов

ПРН18 — Використовувати інформаційні технології для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях

ПРН19 — Здатність адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтовувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення

ПРН20 — Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення

ПРН21 — Якісно виконувати роботу та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики

ПРН22 — Застосовувати знання з основних природничих та загально-інженерних (фундаментальних) дисциплін, а також з моделювання систем та дискретної математики при розв'язанні типових задач проектування та використання програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

№ тижня	Тема лекції*	Тема практичного заняття*	Тема лабораторної роботи*	Самостійна робота студентів		
				Зміст	Год.	Література
1	Інформаційні основи комп'ютерної техніки [1]	Диз'юнктивні (ДНФ) та кон'юнктивні (КНФ) нормальні форми. Складання досконалих кон'юнктивних (ДКНФ) та диз'юнктивних (ДДНФ) нормальних форм. Алгоритми переходу від нормальних до досконалих форм [2], с.7-22	Алгоритми створення досконалих диз'юнктивних та кон'юнктивних нормальних форм перемикальних функцій [2], с.7-22	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №1 та до практичної роботи №1. Робота над курсовим проектом	8	[1-5]
2	Основні положення та означення комп'ютерної логіки. Алгебра перемикальних функцій [2], с.7-22	Мінімізація досконалих нормальних форм перемикальних функцій методами Квайна, Квайна-Мак-Класкі, карт Карно та діаграм Вейча [2], с.23-62		Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту практичної роботи №1. Підготовка до практичної роботи №2. Робота над курсовим проектом	8	[1-5]
3	Методи мінімізації перемикальних функцій [2], с.23-62	Мінімізація досконалих нормальних форм перемикальних функцій методами Квайна, Квайна-Мак-Класкі, карт Карно та діаграм Вейча [2], с.23-62		Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лаб. роботи №1 та до практичної роботи №2 (продовження). Робота над курсовим проектом	8	[1-5]
4	Методи мінімізації перемикальних функцій [2], с.23-62	Створення мінімальних нормальних форм логічних функцій у різних елементарних базисах (функціонально повних системах перемикальних функцій) [2], с.63-76		Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту практичної роботи №2. Підготовка до практичної роботи №3. Робота над курсовим проектом	8	[1-5]
5	Синтез комбінаційних схем у різних елементарних базисах [2], с.63-76, 77-100, 101-116, 117-127	Синтез комбінаційних схем у різних елементарних базисах [2], с.77-100	Алгоритми мінімізації досконалих диз'юнктивних та кон'юнктивних нормальних форм	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №1. Підготовка до	8	[1-5]

			перемикальних функцій методами Квайна, Квайна-Мак-Класкі [2], с. 23-62	захисту практичної роботи №3. Підготовка до практичної роботи №4 та до лабораторної роботи №2. Робота над курсовим проектом		
6	Абстрактний і структурний синтез цифрових автоматів [2], с.128-151	Синтез електричних функціональних та електричних принципових схем для перемикальних функцій, представлених в різних базисах [2], с.101-116		Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту практичної роботи №4. Підготовка до практичної роботи №5. Робота над курсовим проектом	8	[1-5]
7	Основи теорії цифрових автоматів з пам'яттю [2], с.128-151, [5], с.234-254	Аналіз та розрахунок параметрів логічних схем [2], с.117-127		Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту практичної роботи №5. Підготовка до лабораторної роботи №2 та до практичної роботи №6. Робота над курсовим проектом	8	[1-5]
8	Методи синтезу мікропрограмих цифрових автоматів з пам'яттю [2], с.152-175	Абстрактний і структурний синтез цифрових автоматів [2], с.128-151		Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту практичної роботи №6. Підготовка до практичної роботи №7. Робота над курсовим проектом	8	[1-5]
9	Аналіз логічних схем та динамічних процесів в цифрових автоматах [2], с.152-175, [5], с. 256-276	Методи синтезу цифрових автоматів з пам'яттю. Розроблення алгоритмів функціонування та формалізованого опису автоматів з пам'яттю [2], с.152-175	Алгоритми створення мінімальних диз'юнктивних та кон'юнктивних нормальних форм перемикальних функцій у різних елементних базисах [2], с. 63-76	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №2. Підготовка до захисту практичної роботи №7. Підготовка до лабораторної роботи №3 та до практичної роботи №8. Робота над курсовим проектом	8	[1-5]

10	Типові цифрові схеми комп'ютерів [2], с.128-175, [5], с.199-219, 234-255	Системи числення. Переведення чисел з однієї системи числення в іншу [2], с.176-185		Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту практичної роботи №8. Підготовка до практичної роботи №9. Робота над курсовим проектом. Підготовка до тестування за темами 1-8.	8	[1-5]
11	Введення в теорію систем числення. Форми подання та кодування чисел в комп'ютерах [2], с.176-185, 186-196	Форми представлення та кодування додатніх і від'ємних чисел в комп'ютерах [2], с.186-196		Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту практичної роботи №9. Підготовка до практичної роботи №10 та до лабораторної роботи №3. Робота над курсовим проектом	8	[1-5]
12	Операції над числами з фіксованою комою [2], с.197-210, 227-248	Додавання чисел з фіксованою комою на двійкових суматорах [2], с.197-210		Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту практичної роботи №10. Підготовка до практичної роботи №11. Робота над курсовим проектом	8	[1-5]
13	Операції над числами з фіксованою комою [2], с.197-210, 227-248	Додавання чисел з плаваючою комою на двійкових суматорах [2], с.211-226	Алгоритми аналізу та розрахунку параметрів логічних схем [2], с.117-127	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту практичної роботи №11. Підготовка до захисту лабораторної роботи №3. Підготовка до практичної роботи №12 та до лабораторної роботи №4. Підготовка до захисту курсового проекту	8	[1-5]
14	Операції над числами з плаваючою	Множення та ділення чисел з фіксованою		Опрацювання лекційного матеріалу.	8	[1-5]

	комою [2], с.211-226, 249-262	комою на двійкових суматорах [2], с.227-248		Підготовка до захисту практичної роботи №12. Підготовка до практичної роботи №13. Підготовка до захисту КП		
15	Синтез операційних автоматів [2], с.263-280	Множення та ділення чисел з плаваючою комою на двійкових суматорах [2], с.249-262		Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту практичної роботи №13. Підготовка до практичної роботи №14 та до лабораторної роботи №4. Підготовка до захисту курсового проекту	8	[1-5]
16	Цифрові автомати як основа побудови комп'ютерів [5], с.220-233	Синтез операційних автоматів. Синтез та аналіз типових вузлів комп'ютера із використанням цифрових схем великого ступеня інтеграції (VLSI) [2], с.263-280		Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту практичної роботи №14. Підготовка до практичної роботи №15. Підготовка до захисту курсового проекту. Підготовка до тестування за темами 9-14.	8	[1-5]
17	Підсумкове заняття [1-5]	Підсумкове заняття [1-5]	Підсумкове заняття [1-5]	Підготовка до захисту лабораторної роботи №4. Підготовка до підсумкових лабораторного та практичного занять	10	[1-5]

Примітка: *Лекції, практичні заняття проводяться по дві години; лабораторні заняття проводяться по 4 години; послідовність проведення занять визначається розкладом (може не відповідати нумерованим тижням)

Передбачено *курсний проєкт*, на який виноситься виконання індивідуального завдання на тему „Синтез та аналіз комбінаційної схеми” із захистом його на 14-17-ому тижнях. Керівництво самостійною роботою та контроль за виконанням індивідуального завдання здійснює викладач згідно з розкладом консультацій у позаурочний час.

Тема КП: Синтез та аналіз комбінаційної схеми

Індивідуальні завдання утворюються в залежності від номеру власного студентського квитка. Уточнення завдання і виконання КП проводиться в наступному порядку:

1. Визначити свій варіант логічної функції f_i , керуючись таблицею 1, табличне представлення функції f_i , задане таблицею 2, потім тип логічних елементів та їх параметри, подані в табл. 3. Для цього необхідно отримати дев'ять молодших розрядів номеру студентського квитка, представленого в двійковій системі числення (h_9, h_8, \dots, h_1), та підставити h_i в таблиці 1,2,3.

Таблиця 1

h_2	h_1	Функція
0	0	f_1
0	1	f_2
1	0	f_3
1	1	f_4

Таблиця 2

X_1	X_2	X_3	X_4	f_1	f_2	f_3	f_4
0	0	0	0	1	1	h_1	0
0	0	0	1	h_1	0	h_2	1
0	0	1	0	h_2	h_1	h_3	h_3
0	0	1	1	h_3	h_2	h_4	h_4
0	1	0	0	h_4	h_3	1	0
0	1	0	1	1	h_4	h_5	h_5
0	1	1	0	h_5	1	0	0
0	1	1	1	0	h_5	h_6	h_6
1	0	0	0	h_6	0	h_7	h_7
1	0	0	1	h_7	h_6	1	1
1	0	1	0	1	h_7	h_8	h_8
1	0	1	1	h_8	1	0	h_2
1	1	0	0	0	h_8	0	1
1	1	0	1	1	0	h_9	h_9
1	1	1	0	h_9	1	0	h_1
1	1	1	1	0	h_9	1	1

- Виконати перехід до аналітичного представлення функції: отримати ДДНФ і ДКНФ для визначеної функції.
- Виконати мінімізацію функції або її заперечення одним з наступних методів :
 - методом Квайна (для f_1);
 - методом Квайна-Мак-Класкі (для f_2);
 - методом карт Карно (для f_3);
 - методом діаграм Вейча (для f_4).
- Представити одержану МДНФ функції у восьми нормальних формах (базисах).
- Одержати операторне представлення функції, яке може бути реалізоване на елементах, заданих таблицею 3. Враховуючи параметри, задані таблицею 3, зробити вибір елементної бази.

Таблиця 3

h_3	h_2	h_1	Тип елементів	Кількість у корпусі	Час затримки сигналів
0	0	0	3та-ні, 3та	3, 3	20, 24
0	0	1	4та-ні, 2або	2, 4	20, 22
0	1	0	4та, 2або-ні	2, 4	24, 22
0	1	1	3та, 2або-ні	3, 4	24, 22
1	0	0	2або-ні, 4та	4, 2	22, 24
1	0	1	2та-ні, 2або	4, 4	20, 22
1	1	0	2або-ні, 3та	4, 3	20, 24
1	1	1	2та-ні, 2або-ні	4, 4	20, 20

- Побудувати схеми електричну структурну, електричну функціональну та електричну принципову розробленого комбінаційного пристрою
- Проаналізувати схему отриманого комбінаційного пристрою за наступними параметрами: складність за Квайном; кількість логічних елементів; кількість умовних корпусів мікросхем; усереднене значення часу затримки для кожної з використовуваних мікросхем; максимальне значення часу затримки для кожної з використовуваних мікросхем; середній та максимальний час затримки сигналів у розробленій схемі; споживана потужність кожної з використовуваних мікросхем; загальна активна потужність схеми.

Перелік матеріалів для захисту:

- Таблиця істинності з початковими даними.
- ДДНФ та ДКНФ заданої функції.
- Карта Карно, діаграма Вейча або імплікантна матриця для заданої функції (залежно від метода мінімізації).
- МДНФ заданої функції.

5. МДНФ у 8 нормальних формах (базисах).
6. Операторна форма МДНФ
7. Схема комбінаційна
8. Схема функціональна.
9. Схема принципова електрична на елементах вибраної серії мікросхем
10. Аналіз та розрахунок параметрів схеми

Політика дисципліни.

Організація освітнього процесу з дисципліни відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Студент зобов'язаний відвідувати лекції, практичні та лабораторні заняття згідно з розкладом, не запізнюватися на заняття, завдання виконувати відповідно до графіка. Пропущене практичне та лабораторне заняття студент зобов'язаний опрацювати самостійно у повному обсязі і відзвітувати перед викладачем не пізніше, ніж за тиждень до чергової атестації. До практичних та лабораторних занять студент має підготуватися за відповідною темою і проявляти активність. Набуті особою знання з дисципліни або її окремих розділів у неформальній освіті зараховуються відповідно до Положення про порядок перезарахування результатів навчання у ХНУ.

Критерії оцінювання результатів навчання.

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за **чотирибальною** шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з врахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих її видів робіт. При оцінюванні знань студентів використовуються різні засоби контролю, зокрема: усне опитування перед допуском до виконання лабораторної та практичної робіт – здійснюється на їх початку; засвоєння теоретичного матеріалу з тем перевіряється тестовим контролем; якість виконання, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом захисту кожної лабораторної та практичної роботи, курсового проекту та індивідуального завдання згідно з робочою програмою дисципліни і робочим навчальним планом.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота															Самостійна, індивідуальна робота		Семестр. контроль (іспит)		
III семестр																			
Лабораторні роботи №:				Практичні роботи №:											Тест. контроль:		Підс. контрольний захід		
1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	T 1-8	T 9-14
VK:															0,4		0,2	0,4	

Умовні позначення: Т – тема дисципліни; VK – ваговий коефіцієнт.

Структурування курсового проектування для дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів курсового проектування студентів у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Самостійна, індивідуальна робота						Підсумковий контроль			
III семестр									
Роботи №						Захист			
1	2	3	4	5	6				
VK:						0,8		0,2	

Умовні позначення: Т – тема дисципліни; VK – ваговий коефіцієнт.

Оцінювання тестових завдань. Тематичний тест для кожного студента складається з двадцяти тестових завдань, кожне з яких оцінюється одним балом. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, складає 20. На тестування відводиться 20 хвилин. Тестування проводиться з використанням модульного середовища для навчання MOODLE.

Оцінювання здійснюється за чотирибальною шкалою.

Відповідність набраних балів за тестове завдання оцінці, що виставляється студенту, представлена у нижченаведеній таблиці.

Сума балів за тестове завдання	1–11	12–14	15–18	19–20
Оцінка	2	3	4	5

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інституційна шкала балів	Інституційна оцінка	Критерії оцінювання	
A	4,75-5,00	5	Зараховано	Відмінно – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навиків.
B	4,25-4,74	4		Добре – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками.
C	3,75-4,24	4		Добре – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками.
D	3,25-3,74	3		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією.
E	3,00-3,24	3		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00-2,99	2	Незараховано	Незадовільно – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00-1,99	2		Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни.

Питання для підсумкового контролю з дисципліни

- Основні поняття алгебри логіки.
- Функція алгебри логіки (перемикальна).
- Властивості елементарних функцій алгебри логіки.
- Тотожна функція. Диз'юнкція. Кон'юнкція. Функція Пірса. Функція Шеффера. Функція еквівалентності. Функція імплікації.
- Закони алгебри логіки. Аксиоми алгебри логіки.
- Поняття й властивості інформації.
- Аналогові та дискретні сигнали.
- Дискретизація інформації.
- Найпростіші еквівалентні перетворення.
- Поняття елементів, вузлів і пристроїв комп'ютерної схемотехніки.
- Загальні поняття цифрового автомату та алгоритму.
- Аналітичне представлення перемикальних функцій.
- Досконалі нормальні форми.
- Табличний спосіб. Терм.
- Диз'юнктивний та кон'юнктивний терми.
- Диз'юнктивна нормальна форма (ДНФ). Кон'юнктивна нормальна форма (КНФ).
- Досконалі кон'юнктивна (ДКНФ) та диз'юнктивна (ДДНФ) нормальні форми.
- Алгоритми переходу від нормальних до досконалих форм.
- Визначення функціонально повних систем булевих функцій. Приклади і таблиця функціонально повних систем булевих функцій.
- Постановка задачі мінімізації в класі ДНФ.
- Виключення змінних за допомогою законів та аксіом алгебри логіки.
- Мінімальна форма.
- Імплікантні форми булевих функцій. Отримання імплікант.
- Метод Квайна. Імплікантна матриця.
- Метод Квайна - Мак-Класкі.
- Таблично-графічні методи мінімізації перемикальних функцій. Метод діаграм Вейча. Метод карт Карно.
- Мінімізація кон'юнктивних нормальних форм.
- Мінімізація функцій у базисах ТА-НІ і АБО-НІ (базиси Шеффера та Пірса).
- Постановка задач аналізу та синтезу комбінаційних схем (КС).
- Канонічний метод синтезу комбінаційних схем.
- Типові комбінаційні схеми. Характеристики комбінаційних схем.
- Системи (серії) логічних елементів і їх основні характеристики.
- Синтез КС з урахуванням обмежень на Кроз. і Коб.
- Синтез автоматів з застосуванням методу часових функцій.
- Основні поняття і визначення теорії абстрактних автоматів.
- Математична модель цифрового автомата.
- Автомати Мілі та автомати Мура.

38. С-автомат.
39. Способи опису і задання автоматів. Таблиці переходів та виходів. Графічний спосіб задання.
40. Абстрактний та структурний автомати.
41. Задачі синтезу цифрового автомату (ЦА).
42. Канонічний метод структурного синтезу ЦА.
43. Теорема про функціональну повноту.
44. Память і комбінаційна схема як дві основні складові структурної схеми автомата.
45. Елементи пам'яті, таблиці функцій входів елементів пам'яті.
46. Елементарні цифрові автомати з пам'яттю (триггерні пристрої) та їхні властивості.
47. Триггер як елементарний послідовнісний автомат.
48. Теорема про будь-яку схему з пам'яттю.
49. D-триггер, RS-триггер, T-триггер, JK-триггер.
50. Приклад канонічного методу структурного синтезу автомата на базі D-триггера. Кодовані таблиці переходів та виходів.
51. Таблиці функцій входів, функцій збудження та карти Карно T-, RS-, JK-триггерів.
52. Кодування внутрішніх станів автомата.
53. Принцип мікропрограмного керування.
54. Поняття операційних та керуючих автоматів (ОА і КА), схема В.М. Глушкова. Функції ОА і КА.
55. Способи (мови) опису алгоритмів і мікропрограм.
56. Мова логічних схем алгоритмів (ЛСА).
57. Граф-схема алгоритму (ГСА).
58. Змістовна і кодована ГСА.
59. Синтез мікропрограмних автоматів за граф-схемою алгоритму.
60. Задача аналізу логічних схем.
61. Аналіз схем методом \square -алгоритму.
62. Аналіз схем методом синхронного моделювання.
63. Аналіз схем методом асинхронного моделювання.
64. Часові булеві функції.
65. Рекурентні булеві функції.
66. Послідовнісні автомати.
67. Аналіз схем, що описуються виродженими рекурентними булевими функціями.
68. Логічні схеми, таблиці станів і діаграми переходів.
69. Аналіз схем за допомогою рекурентних булевих функцій. Канонічні рівняння.
70. Логічні елементи. Тригери.
71. Лічильники.
72. Регістри.
73. Буферні перетворювачі.
74. Шифратори. Дешифратори.
75. Цифровий компаратор.
76. Мультиплексори. Демультіплексори.
77. Суматори. Напівсуматори.
78. Арифметико-логічні пристрої (АЛП).
79. Мікроконтролери.
80. Мікропроцесори. Однокристалні мікрокомп'ютери.
81. Мікросхеми і модулі пам'яті.
82. Програмовані логічні інтегральні схеми (ПЛІС).
83. Системи числення для представлення інформації.
84. Вибір системи числення для представлення інформації.
85. Алфавіт. Вага цифри. Основа системи числення.
86. Переклад числової інформації з однієї позиційної системи числення в другу.
87. Двійкова арифметика. Додавання, віднімання, множення, ділення двійкових чисел.
88. Форми представлення і запису чисел в комп'ютері.
89. Представлення від'ємних чисел у комп'ютері.
90. Автоматне зображення числа.
91. Числа з фіксованою і плаваючою комою. Масштабний коефіцієнт. Порядок числа. Мантиса числа. Нормальна форма числа. Нормалізоване число.
92. Прямий, обернений і додатковий коди чисел у комп'ютері.
93. Формальні правила двійкової арифметики.
94. Додавання чисел, представлених у формі з фіксованою комою, на двійкових суматорах.
95. Двійковий суматор прямого коду (ДСПК).
96. Двійковий суматор оберненого коду (ДСОК).
97. Двійковий суматор додаткового коду (ДСДК).

98. Чотири методи множення двійкових чисел.
99. Структурні схеми пристроїв множення.
100. Множення чисел, представлених у формі з фіксованою комою, на двійковому суматорі прямого коду.
101. Множення чисел, представлених у формі з фіксованою комою, на двійковому суматорі додаткового коду.
102. Теорема про множення чисел в додаткових кодах. Приклади множення на ДСДК для чисел з різними знаками.
103. Прискорення операції множення. Матричні методи множення.
104. Методи ділення двійкових чисел. Шкільний алгоритм ділення.
105. Алгоритм ділення з відновленням залишку. Алгоритм ділення без відновлення залишку.
106. Реалізація алгоритмів ділення на ДСОК і ДСДК.
107. Ділення чисел з отриманням частки в прямому і оберненому кодах.
108. Методи прискорення операції ділення.
109. Розрядна сітка. Переповнення розрядної сітки.
110. Особливості додавання чисел, представлених у формі з плаваючою комою.
111. Методи прискорення додавання. Простий зсув. Модифікований зсув. Нормалізація. Вирівнювання порядків.
112. Особливості множення чисел, представлених у формі з плаваючою комою.
113. Ділення чисел, представлених у формі з плаваючою комою. Отримання мантиси результату. Отримання порядку результату.
114. Приклади ділення чисел на двійкових суматорах.
115. Операція добування квадратного кореня.
116. Формалізований опис операційного автомату.
117. Закодована мікроопераційна схема алгоритму.
118. Структурна схема операційного автомату.
119. Побудова схеми операційного автомату.
120. Структурна схема ЕОМ за Фоннейманом.
121. Схема побудови комп'ютера за магістральним принципом.
122. Програмне керування обчислювальним процесом.
123. Центральний процесор: пристрій керування; арифметико-логічний пристрій; запам'ятовуючий пристрій; генератор тактової частоти.
124. Схема пам'яті комп'ютера.
125. Пристрої введення-виведення комп'ютера.

9. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Навчальний процес з дисципліни забезпечений необхідними навчально-методичними розробками в модульному середовищі.

10. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Інформаційні основи комп'ютерної техніки // [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://ksm.nau.edu.ua/shemotehnika/tema1.1.php>
2. Говорущенко Т. О. Комп'ютерна логіка: практикум : навчальний посібник. – Хмельницький: Хмельницький національний університет, 2018. 294 с.
3. Говорущенко Т.О. Комп'ютерна логіка: Методичні вказівки до виконання практичних і лабораторних робіт для студентів напряму підготовки «Комп'ютерна інженерія» / Т.О.Говорущенко. – Хмельницький: ХНУ, 2021. – 96 с.
4. Говорущенко Т.О. Комп'ютерна логіка: Методичні вказівки до курсового проектування для студентів спеціальності «Комп'ютерна інженерія» / Т.О.Говорущенко. – Хмельницький: ХНУ, 2021. – 76 с.
5. Матвієнко М.П. Комп'ютерна логіка. Навчальний посібник. - Київ: ТОВ "Центр навчальної літератури", 2022. - 288 с.

Розробник:

д.т.н., проф. Говорущенко Т.О.

Погоджено:

В.о. зав. каф. КПС:

к.т.н., доц. Засорнова І.О.

Гарант ОПП «КІП»:

д.т.н., проф. Лисенко С.М.