

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ



Декан факультету ФІТ

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

09 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Комп'ютерна логіка

Назва дисципліни

Галузь знань – F Інформаційні технології

Спеціальність – F7 Комп'ютерна інженерія

Рівень вищої освіти – Перший (бакалаврський)

Освітньо-професійна програма – Комп'ютерна інженерія та програмування

Обсяг дисципліни – 7 кредитів ЄКТС, **Шифр дисципліни** – ОФП.17

Мова навчання – українська

Статус дисципліни: обов'язкова (професійної підготовки)

Факультет – Інформаційних технологій

Кафедра – Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

Форма здобуття освіти			Загальний обсяг		Кількість годин						Курсовий проєкт*	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
Курс	Семестр	Кредити ЄКТС			Години	Аудиторні заняття							Самостійна робота, у т.ч. ІРС	Залік
			Разом	Лекції		Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття						
Д	2	3	7	210	82	32	16	34		128	+			+
Разом ДФН			7	210	82	32	16	34		128	1			1

Примітка. *З навчальної дисципліни передбачений курсовий проєкт, зміст та вимоги до виконання якого регулюються відповідними методичними рекомендаціями

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Комп'ютерна інженерія та програмування» за спеціальністю F7 «Комп'ютерна інженерія», а також відповідного навчального плану

Робоча програма складена д-р техн.наук, проф. Тетяна ГОВОРУЩЕНКО
Підпис автора(ів) Науковий ступінь, вчене звання, Ім'я, ПРІЗВИЩЕ автора(ів)

Схвалена на засіданні кафедри Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

Протокол від 18.08 2025 № 1. Зав. кафедри Ольга ПАВЛОВА
Підпис Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова вченої ради факультету Тетяна ГОВОРУЩЕНКО
Підпис Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Хмельницький 2025

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Посада	Назва кафедри	Підпис	Ініціали, прізвище
Завідувач кафедри, д-р. філософії, доц.	Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем		Ольга ПАВЛОВА
Гарант освітньо-професійної програми, канд. техн. наук, доц.	Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем		Андрій НІЧЕПОРУК

3. Пояснювальна записка

Дисципліна "Комп'ютерна логіка" є однією зі спеціальних профілюючих дисциплін і тому займає провідне місце у підготовці бакалаврів комп'ютерної інженерії.

Пререквізити – Фізика (ОЗП.03)

Кореквізити – Комп'ютерна схемотехніка та системи автоматизованого проєктування (ОФП.07), Комп'ютерна схемотехніка та системи автоматизованого проєктування (курсний проєкт) (ОФП.08), Архітектура комп'ютерів (ОФП.09), Системне програмування та Інтернет речей (ОФП.10), Комп'ютерні та кіберфізичні системи (ОФП.13), Комп'ютерні мережі, системне адміністрування та кібербезпека (ОФП.15), Комп'ютерні мережі, системне адміністрування та кібербезпека (курсний проєкт) (ОФП.16)

Відповідно до освітньої програми дисципліна сприяє забезпеченню:

компетентностей:

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

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 проєктувати 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

УК02 – Здатність створювати системне програмне забезпечення для кіберфізичних систем та веб-базованих систем Інтернету речей, мікроконтролерних і одноплатних комп'ютерних систем, а також програмованих користувачем вентильних матриць із використанням як низькорівневих, так і високорівневих мов програмування, реалізовувати сценарії автоматизованого управління пристроями, забезпечувати планування системних задач і підвищення надійності комп'ютерних систем

УК05 – Здатність створювати та використовувати математичні та імітаційні моделі для комп'ютерних систем і мереж, застосовуючи сучасні методи чисельних розрахунків, оптимізації, аналізу систем масового обслуговування, апроксимації, а також використовувати інструменти для розробки та моделювання комп'ютерних систем та мереж, включаючи програмне забезпечення для симуляції, візуалізації та аналізу даних

програмних результатів навчання:

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

ПРН24 – Розробляти системне програмне забезпечення та сценарії автоматизованого управління пристроями для кіберфізичних та веб-базованих систем Інтернету речей, мікроконтролерних і одноплатних комп'ютерних систем, зокрема Raspberry Pi, а також програмованих вентильних матриць

ПРН27 – Створювати та застосовувати математичні й імітаційні моделі комп'ютерних систем і мереж, а також використовувати сучасні програмні засоби для симуляції, візуалізації та аналізу даних

Мета дисципліни. Метою дисципліни "Комп'ютерна логіка" є: формування компетентностей, необхідних для розроблення пристроїв, які містять комбінаційні схеми, цифрові автомати з пам'яттю та операційні автомати; вироблення у студентів вміння використовувати набуті знання при розробці пристроїв, які містять комбінаційні схеми та цифрові автомати з пам'яттю; ознайомлення студентів з комп'ютерною арифметикою, необхідною для синтезу операційних автоматів.

Предмет дисципліни. Методи синтезу та аналізу схем та процесів у комбінаційних схемах, цифрових автоматах з пам'яттю; форми подання та кодування інформації в операційних автоматах.

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.

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент повинен: відтворювати наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж; знати технічні характеристики та правила експлуатації програмно-технічних засобів; пояснювати принципи роботи комп'ютерних систем та їх компонентів; використовувати методи аналізу та синтезу для вирішення технічних задач; використовувати знання з фундаментальних дисциплін для моделювання та проектування комп'ютерних систем; аналізувати роботу комп'ютерних систем, виявляти їхні компоненти та функціональні зв'язки; порівнювати різні підходи до вирішення інженерних задач, обґрунтовувати вибір оптимальних рішень; виконувати аналіз інформаційних джерел для вирішення професійних завдань; створювати проекти та моделі цифрових автоматів із застосуванням сучасних методів проектування; інтегрувати результати експериментальних досліджень у процес проектування; критично оцінювати ефективність технічних рішень та обґрунтовувати вибір методів; дотримуватися професійної етики у процесі виконання завдань і прийняття рішень; оцінювати власні знання, планувати безперервний професійний розвиток і вдосконалювати креативне мислення.

4. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:			
	лекції	практичні заняття	лабораторні заняття	СРС
Тема 1. Алгебра перемикальних функцій	10	14	4	38
Тема 2. Синтез цифрових автоматів	10	4	4	37
Тема 3. Комп'ютерна арифметика	8	12	4	30
Тема 4. Цифрові автомати як основа побудови комп'ютерів	4	4	4	23
Разом за семестр:	32	34	16	128

5. Програма навчальної дисципліни

5.1 Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
	<i>Тема 1. Алгебра перемикальних функцій.</i>	10
1	Інформаційні основи комп'ютерної техніки 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. Літ.: [1, с. 7-22, 2, с. 6-22, 3, с. 15-16, 4-8]	2
2	Основні положення та означення комп'ютерної логіки. Алгебра перемикальних функцій 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. Аналітичне представлення перемикальних функцій. 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. Літ.: [1, с. 7-22, 2, с. 6-22, 3, с. 15-16, 4-8]	2
3	Методи мінімізації перемикальних 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. Літ.: [1, с. 23-62, 2, с. 23-36, 3, с. 16-21, 4-8]	2
4	Методи мінімізації перемикальних функцій Таблично-графічні методи. Метод діаграм Вейча. Метод карт Карно. Мінімізація кон'юнктивних нормальних форм. Метод Петрика. Мінімізація частково визначених булевих функцій. Мінімізація функцій у базисах ТА-НІ і АБО-НІ (базиси Шеффера та Пірса). Літ.: [1, с. 23-62, 2, с. 23-36, 3, с. 16-21, 4-8]	2
5	Синтез комбінаційних схем у різних елементних базисах Постановка задач аналізу та синтезу комбінаційних схем (КС). Канонічний метод синтезу комбінаційних схем. Типові схеми. Характеристики комбінаційних схем. Системи (серії) логічних елементів і їх основні характеристики. Синтез КС з урахуванням обмежень на $K_{роз.}$ і $K_{об.}$. Літ.: [1, с. 63-127, 2, с. 37-47, 3, с. 21-29, 4-8]	2
	<i>Тема 2. Синтез цифрових автоматів.</i>	10
6	Абстрактний і структурний синтез цифрових автоматів Основні поняття і визначення теорії абстрактних автоматів. Математична модель цифрового автомату. Автомати Мілі та Мура, С-автомат. Способи опису автоматів. Таблиці переходів та виходів. Графічний спосіб задання. Абстрактний та структурний автомати. Задачі синтезу ЦА. Канонічний метод структурного синтезу ЦА. Теорема про функціональну повноту. Пам'ять і комбінаційна схема як дві основні складові структурної схеми автомата. Елементи пам'яті, таблиці функцій входів елементів пам'яті. Літ.: [1, с. 128-151, 4-8]	2
7	Основи теорії цифрових автоматів з пам'яттю Елементарні цифрові автомати з пам'яттю (тригерні пристрої) та їхні властивості. Тригер як елементарний послідовнісний автомат. Теорема про будь-яку схему з пам'яттю. D-тригер, RS-тригер, T-тригер, JK-тригер. Приклад канонічного методу структурного синтезу автомата на базі D-тригера. Кодовані таблиці переходів та виходів. Кодування внутрішніх станів автомата. Літ.: [1, с. 128-151, 4-8]	2
8	Методи синтезу мікропрограмних цифрових автоматів з пам'яттю Принцип мікропрограмного керування. Поняття операційних та керуючих автоматів (ОА і КА). Способи опису алгоритмів і мікропрограм. Граф-схема алгоритму (ГСА). Синтез мікропрограмних автоматів (Мілі та Мура) за граф-схемою алгоритму. Структурний синтез мікропрограмних автоматів (Мілі та Мура). Літ.: [1, с. 152-175, 4-8]	2
9	Аналіз логічних схем та динамічних процесів в цифрових автоматах Задача аналізу логічних схем. Аналіз схем методом π -алгоритму. Аналіз схем методом синхронного моделювання. Аналіз схем методом асинхронного моделювання. Часові булеві функції. Рекурентні булеві функції. Послідовнісні автомати. Аналіз схем, що	2

	описуються виродженими рекурентними булевими функціями. Логічні схеми, таблиці станів і діаграми переходів. Аналіз схем за допомогою рекурентних булевих функцій. Канонічні рівняння. Літ.: [1, с. 152-175, 4-8]	
10	Типові цифрові схеми комп'ютерів Логічні елементи. Тригери. Операційні елементи. Шини. Лічильники. Регістри. Шифратори. Дешифратори. Цифровий компаратор. Мультиплексори. Демультіплексори. Суматори. Напівсуматори. Арифметико-логічні пристрої (АЛП). Мікроконтролери. Мікропроцесори. Однокристальні мікрокомп'ютери. Програмовані логічні інтегральні схеми (ПЛІС). Літ.: [1, с. 128-175, 4-8]	2
	<i>Тема 3. Комп'ютерна арифметика.</i>	8
11	Введення в теорію систем числення. Форми подання та кодування чисел в комп'ютерах Системи числення для представлення інформації. Алфавіт. Вага цифри. Основа системи числення. Вибір системи числення для представлення інформації. Переведення числової інформації з однієї позиційної системи числення в іншу. Двійкова арифметика. Додавання, віднімання, множення, ділення двійкових чисел. Форми представлення і запису чисел. Представлення від'ємних чисел. Автоматне зображення числа. Числа з фіксованою і плаваючою комою. Масштабний коефіцієнт. Порядок числа. Мантиса числа. Нормальна форма числа. Нормалізоване число. Прямий, обернений і додатковий коди. Літ.: [1, с. 176-185, 4-8]	2
12	Операції над числами з фіксованою комою Формальні правила двійкової арифметики. Операнди. Додавання чисел з фіксованою комою на двійкових суматорах. Двійковий суматор прямого коду (ДСПК). Двійковий суматор оберненого коду (ДСОК). Двійковий суматор додаткового коду (ДСДК). Модифіковані коди. Чотири методи множення двійкових чисел. Структурні схеми пристроїв множення. Множення чисел з фіксованою комою на ДСПК. Літ.: [1, с. 197-210, с. 227-248, 4-8]	2
13	Операції над числами з фіксованою комою Множення чисел, представлених у формі з фіксованою комою, на двійкових суматорах додаткового та оберненого коду. Теорема про множення чисел в додаткових кодах. Приклади множення на ДСДК для чисел з різними знаками. Прискорення операції множення. Матричні методи множення. Методи ділення двійкових чисел. Шкільний алгоритм ділення. Алгоритм ділення з відновленням залишку. Алгоритм ділення без відновлення залишку. Реалізація алгоритмів ділення на ДСОК і ДСДК. Ділення чисел з отриманням частки в прямому і оберненому кодах. Методи прискорення операції ділення. Літ.: [1, с. 197-210, с. 227-248, 4-8]	2
14	Операції над числами з плаваючою комою Розрядна сітка. Переповнення розрядної сітки. Особливості додавання чисел, представлених у формі з плаваючою комою. Простий зсув. Модифікований зсув. Нормалізація. Вирівнювання порядків. Методи прискорення додавання. Особливості множення чисел, представлених у формі з плаваючою комою. Ділення чисел, представлених у формі з плаваючою комою. Отримання мантиси результату. Отримання порядку результату. Приклади ділення чисел на двійкових суматорах. Літ.: [1, с. 211-226, с. 249-262, 4-8]	2
	<i>Тема 4. Цифрові автомати як основа побудови комп'ютерів.</i>	4
15	Синтез операційних автоматів Формалізований опис операційного автомату. Закодовані мікроопераційна та мікрокомандна схеми алгоритму. Основна таблиця автомату. Граф-схема переходів. Системи рівнянь переходів та виходів. Кодування внутрішніх станів автомату. Схема операційного автомату. Літ.: [1, с. 263-280, 4-8]	2
16	Цифрові автомати як основа побудови комп'ютерів Структурна схема ЕОМ за Фоннейманом. Схема побудови комп'ютера за магістральним принципом. Програмне керування обчислювальним процесом. Процесор: керуючий пристрій; арифметико-логічний пристрій; запам'ятовуючий пристрій; генератор тактової частоти. Схема пам'яті комп'ютера. Пристрої введення-виведення. Літ.: [1, с. 220-233, 4-8]	2
	Разом за семестр:	32

5.2 Зміст практичних занять

№ п/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
	<i>Тема 1. Алгебра перемикальних функцій.</i>	14
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 нормальних форм. Літ.: [1, с. 7-22, 2, с. 6-22, 3, с. 15-16]	2
2	Мінімізація досконалих нормальних форм перемикальних функцій методами Квайна, Квайна-Мак-Класкі, карт Карно та діаграм Вейча. Літ.: [1, с. 23-62, 2, с. 23-36, 3, с. 16-21]	4
3	Створення мінімальних нормальних форм перемикальних функцій у різних елементних базисах (функціонально повних системах перемикальних функцій). Літ.: [1, с. 63-76, 2, с. 37-47, 3, с. 21-29]	2
4	Синтез комбінаційних схем у різних елементних базисах. Літ.: [1, с. 77-100, 2, с. 37-47, 3, с. 21-29]	2
5	Синтез електричних функціональних та електричних принципових схем для перемикальних функцій, представлених в різних базисах. Літ.: [1, с. 101-116, 2, с. 37-47, 3, с. 21-29]	2
6	Аналіз та розрахунок параметрів логічних схем. Літ.: [1, с. 117-127, 2, с. 37-47, 3, с. 21-29]	2
	<i>Тема 2. Синтез цифрових автоматів.</i>	4
7	Абстрактний і структурний синтез цифрових автоматів. Літ.: [1, с. 128-151]	2
8	Методи синтезу цифрових автоматів з пам'яттю. Розроблення алгоритмів функціонування та формалізованого опису автоматів з пам'яттю. Літ.: [1, с. 152-175]	2
	<i>Тема 3. Комп'ютерна арифметика.</i>	12
9	Системи числення. Переведення чисел з однієї системи числення в іншу. Літ.: [1, с. 176-185]	2
10	Форми представлення та кодування додатніх і від'ємних чисел в комп'ютерах. Літ.: [1, с. 186-196]	2
11	Додавання чисел з фіксованою комою на двійкових суматорах. Літ.: [1, с. 197-210]	2
12	Додавання чисел з плаваючою комою на двійкових суматорах. Літ.: [1, с. 211-226]	2
13	Множення та ділення чисел з фіксованою комою на двійкових суматорах. Літ.: [1, с. 227-248]	2
14	Множення та ділення чисел з плаваючою комою на двійкових суматорах. Літ.: [1, с. 249-262]	2
	<i>Тема 4. Цифрові автомати як основа побудови комп'ютерів.</i>	2
15	Синтез операційних автоматів. Синтез та аналіз типових вузлів комп'ютера із використанням цифрових схем великого ступеня інтеграції (ВІС). Літ.: [1, с. 263-280]	4
	Разом за семестр	34

5.3 Зміст лабораторних занять

№ п/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	Алгоритми створення досконалих диз'юнктивних та кон'юнктивних нормальних форм перемикальних функцій. Літ.: [1, с. 7-22, 2, с. 6-22, 3, с. 15-16]	4
2	Алгоритми мінімізації досконалих диз'юнктивних та кон'юнктивних нормальних форм перемикальних функцій методами Квайна, Квайна-Мак-Класкі. Літ.: [1, с. 23-62, 2, с. 23-36, 3, с. 16-21]	4
3	Алгоритми створення мінімальних диз'юнктивних та кон'юнктивних нормальних форм перемикальних функцій у різних елементних базисах. Літ.: [1, с. 63-76, 2, с. 37-47, 3, с. 21-29]	4
4	Алгоритми аналізу та розрахунку параметрів логічних схем. Літ.: [1, с. 117-127, 2, с. 37-47, 3, с. 21-29]	4
	Разом за семестр	16

5.3 Зміст самостійної (у т.ч. індивідуальної) роботи здобувача вищої освіти

Самостійна робота студентів усіх форм здобуття освіти полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовки до виконання практичних робіт, до виконання і захисту лабораторних робіт, тестування, виконанні індивідуальних завдань, в тому числі практичних робіт, курсового проекту тощо. Крім цього, до послуг студентів сторінка навчальної дисципліни у Модульному середовищі для навчання, де розміщені Робоча програма дисципліни та необхідні документи з її навчально-методичного забезпечення.

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №1 та до практичної роботи №1.	8
2	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка практичної роботи №1. Підготовка до практичної роботи №2.	7
3	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №1 та до практичної роботи №2 (продовження).	8
4	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка практичної роботи №2. Підготовка до практичної роботи №3.	7
5	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №1. Підготовка практичної роботи №3. Підготовка до практичної роботи №4 та до лабораторної роботи №2.	8
6	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка практичної роботи №4. Підготовка до практичної роботи №5.	7
7	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка практичної роботи №5. Підготовка до лабораторної роботи №2 та до практичної роботи №6.	8
8	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту практичної роботи №6. Підготовка до практичної роботи №7.	7
9	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №2. Підготовка практичної роботи №7. Підготовка до лабораторної роботи №3 та до практичної роботи №8. Підготовка до тестування за лекціями 1-8.	8
10	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка практичної роботи №8. Підготовка до практичної роботи №9.	7
11	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка практичної роботи №9. Підготовка до практичної роботи №10 та до лабораторної роботи №3.	8
12	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка практичної роботи №10. Підготовка до практичної роботи №11.	7
13	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка практичної роботи №11. Підготовка до захисту лабораторної роботи №3. Підготовка до практичної роботи №12 та до лабораторної роботи №4.	8
14	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка практичної роботи №12. Підготовка до практичної роботи №13.	7
15	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка практичної роботи №13. Підготовка до практичної роботи №14 та до лабораторної роботи №4.	8
16	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка практичної роботи №14. Підготовка до практичної роботи №15.	7
17	Опрацювання всього лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №4	8
Разом за семестр:		128

На самостійне опрацювання студентів виносяться визначені у методичних рекомендаціях до практичних та лабораторних занять та самостійної роботи питання з кожної теми. Керівництво самостійною роботою та контроль за виконанням індивідуального завдання (практичної роботи) здійснюється викладачем згідно з розкладом консультацій у позаурочний час.

Вимоги до виконання практичної та лабораторної роботи викладені в Модульному середовищі для навчання на сторінці навчальної дисципліни.

6. Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій та методів навчання, зокрема: лекції (з використанням методів візуалізації, пояснення, інтерактивного навчання, інформаційно-комунікаційних технологій); практичні заняття (з використанням інструктування, демонстрування, розв'язування типових і прикладних задач, елементів дискусії тощо); лабораторні заняття (з використанням методів комп'ютерного моделювання, методів проєктної діяльності, пояснення, дискусії тощо); самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання практичних робіт, підготовка до виконання та захисту лабораторних робіт, поточного та підсумкового контролю, виконання індивідуальних завдань (практичних робіт)), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

7. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час аудиторних практичних та лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком освітнього процесу, в т.ч. з використанням Модульного середовища для навчання. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- оцінювання результатів роботи на практичних заняттях (розв'язування індивідуальних завдань);
- оцінювання результатів захисту лабораторних робіт;
- тестовий контроль засвоєння теоретичного та практичного матеріалу з теми.

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контролю, який проводиться з усього матеріалу дисципліни за білетами, попередньо розробленими і затвердженими на засіданні кафедри. Здобувач вищої освіти, який набрав з будь-якого виду навчальної роботи, суму балів нижчу за 60 відсотків від максимального балу, **не допускається** до семестрового контролю, поки не виконає обсяг роботи, передбачений Робочою програмою. Здобувач вищої освіти, який набрав позитивний середньозважений бал (60 відсотків і більше від максимального балу) з усіх видів поточного контролю і не склав іспит, вважається таким, який **має** академічну заборгованість. Ліквідація академічної заборгованості із семестрового контролю здійснюється у період екзаменаційної сесії або за графіком, встановленим деканатом відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ».

8. Політика дисципліни

Політика навчальної дисципліни загалом визначається системою вимог до здобувача вищої освіти, що передбачені чинними положеннями Університету про організацію і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу. Зокрема, проходження інструктажу з техніки безпеки; відвідування занять з дисципліни є обов'язковим. За об'єктивних причин (підтверджених документально) теоретичне навчання за погодженням із лектором може відбуватись в он-лайн режимі. Успішне опанування дисципліни і формування фахових компетентностей і програмних результатів навчання передбачає необхідність підготовки до практичних занять (вивчення теоретичного матеріалу з теми), активно працювати на занятті, розв'язувати індивідуальні завдання, брати участь у дискусіях щодо прийнятих рішень при виконанні здобувачами задач тощо, підготовки до лабораторного заняття (вивчення теоретичного матеріалу з теми роботи, підготовку до усного опитування для допуску до заняття (наведені у Методичних рекомендаціях до лабораторних занять), активно працювати на занятті, якісно підготувати звіт, захистити результати виконаної роботи, брати участь у дискусіях щодо прийнятих конструктивних рішень при виконанні здобувачами лабораторних робіт тощо.

Здобувачі вищої освіти мають дотримуватися встановлених термінів виконання всіх видів навчальної роботи відповідно до робочої програми навчальної дисципліни. Пропущене практичне та лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється за результатами тестування.

Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну роботу або індивідуальну роботу з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності (заборонені списування, плагіат (в т.ч. із використанням мобільних девайсів)). У разі виявлення порушення політики академічної доброчесності в будь-яких видах навчальної роботи здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати завдання з відповідної теми (виду роботи), що передбачені робочою програмою. Будь-які форми порушення академічної доброчесності **не допускаються**.

У межах вивчення навчальної дисципліни здобувачем вищої освіти передбачено визнання і зарахування результатів навчання, набутих шляхом неформальної освіти, що розміщені на доступних платформах, які сприяють формуванню компетентностей і поглибленню результатів навчання, визначених робочою програмою дисципліни, або забезпечують вивчення відповідної теми та/або виду робіт з програми навчальної дисципліни (детальніше у Положенні про порядок визнання та зарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ).

9. Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». При поточному оцінюванні виконаної здобувачем роботи з кожної структурної одиниці і отриманих ним результатів викладач виставляє йому певну кількість балів із встановлених Робочою програмою для цього виду роботи. При цьому кожна структурна одиниця навчальної роботи може бути зарахована, якщо здобувач набрав не менше 60 відсотків (мінімальний рівень для позитивної оцінки) від максимально можливої суми балів, призначеної структурній одиниці.

При оцінюванні результатів навчання здобувачів вищої освіти з будь-якого виду навчальної роботи (структурної одиниці) рекомендується використовувати наведені нижче узагальнені критерії:

Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти

Оцінка та рівень досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей	Узагальнений зміст критерія оцінювання
Відмінно (високий)	Здобувач вищої освіти глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає логічний виклад відповіді мовою викладання (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними приладами та інструментами, прикладними програмами. Здобувач не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки, демонструє практичні навички з вирішення фахових завдань. При відповіді допустив дві–три несуттєві <i>похибки</i> .
Добре (середній)	Здобувач вищої освіти виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання правил, закономірностей тощо. Відповідь здобувача вищої освіти будується на основі самостійного мислення. Здобувач вищої освіти у відповіді допустив дві–три <i>несуттєві помилки</i> .
Задовільно (достатній)	Здобувач вищої освіти виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь здобувача вищої освіти будується на рівні репродуктивного мислення, здобувач вищої освіти має слабкі знання структури навчальної дисципліни, допускає неточності і <i>суттєві помилки</i> у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно (недостатній)	Здобувач вищої освіти виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка «незадовільно» виставляється здобувачеві вищої освіти, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення навчальної дисципліни.

Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти у семестрі

Аудиторна робота				Конт-рольні заходи	Самостійна робота															Семест-ровий контроль	Разом
Лабораторні роботи					Тестовий контроль ТК	Практичні роботи															
1	2	3	4	1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
2-3				13-18	1-2															24-40	
8-12				13-18	15-30															24-40	60-100*

Примітки: *За набрану з будь-якого виду навчальної роботи з дисципліни кількість балів, нижче встановленого мінімуму, здобувач отримує незадовільну оцінку і має її перездати у встановлений викладачем (деканом) термін. Інституційна оцінка встановлюється відповідно до таблиці «Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС».

Оцінювання на практичних заняттях. Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів на знання теоретичного матеріалу з теми; вільне володіння студентом термінологією і уміння професійно обґрунтувати прийняті рішення при розв'язуванні задач; результати самостійних робіт, виконання індивідуальних завдань. При оцінюванні практичного заняття викладач керується узагальненими критеріями, наведеними у таблиці «Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти» (мінімальний позитивний бал – 1 бал, максимальний – 2 бали).

Оцінювання результатів захисту лабораторної роботи. Виконана й оформлена відповідно до встановлених Методичними рекомендаціями вимог лабораторна робота комплексно оцінюється викладачем при її захисті з урахуванням таких критеріїв: самостійність та правильність виконання; повнота відповіді; наявність коду програми мовою VHDL; роботоздатність програми тощо. Результат виконання і захисту здобувачем вищої освіти кожної лабораторної роботи оцінюється відповідно до таблиці Критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти (мінімальний позитивний бал – 2 бали, максимальний – 3 бали).

У випадку виявлення здобувачем рівня знань, нижчого від мінімального балу, встановленого Робочою програмою для кожної структурної одиниці, лабораторна робота йому *не зараховується* і для її захисту він має детальніше опрацювати матеріал з теми роботи, методику її виконання, виправити помилки та повторно вийти на її захист у призначений для цього викладачем час.

Оцінювання результатів тестового контролю. Кожний з тестів, передбачених Робочою програмою, складається із 20 тестових завдань, кожне з яких є рівнозначним.

Відповідно до таблиці структурування видів робіт за тестовий контроль здобувач залежно від кількості правильних відповідей може отримати від 13 до 18 балів.

Розподіл балів в залежності від наданих правильних відповідей на тестові завдання

Кількість правильних відповідей	0-11	12	14	16	18	19	20
Відсоток правильних відповідей	0-59	60	70	80	90	95	100
Кількість отриманих балів	0	13	14	15	16	17	18

На тестування відводиться 30-40 хвилин. Студент проходить тестування в он-лайн режимі у Модульному середовищі для навчання. Також, студент може проходити тестування письмово, записуючи правильні відповіді у талоні відповідей. При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну *наступного* контролю.

Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю (іспит). Освітня програма передбачає підсумковий семестровий контроль з дисципліни у формі іспиту, завданням якого є системне й об'єктивне оцінювання як теоретичної, так і практичної підготовки здобувача з навчальної дисципліни. Складання іспиту відбувається за попередньо розробленими і затвердженими на засіданні кафедри білетами. Відповідно до цього в екзаменаційному білеті пропонується поєднання питань як теоретичного, так і практичного характеру.

Таблиця – Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю здобувачів денної форми навчання (40 балів для підсумкового контролю)

Види завдань	Для кожного окремого виду завдань		
	Мінімальний (достатній) бал (задовільно)	Потенційні позитивні бали* (середній бал) (добре)	Максимальний (високий) бал (відмінно)
Теоретичне питання № 1	6	8	10
Практичне завдання № 1	12	16	20
Практичне завдання № 2	6	8	10
Разом:	24		40

Примітка. *Позитивний бал за іспит, відмінний від мінімального (24 бали) та максимального (40 балів), знаходиться в межах 25-39 балів та розраховується як сума балів за усі структурні елементи (завдання) іспиту.

Для кожного окремого виду завдань підсумкового семестрового контролю застосовуються критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти, наведені вище (**Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти**).

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС визначається в автоматизованому режимі після внесення викладачем результатів оцінювання у балах з усіх видів навчальної роботи до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені нижче у таблиці «Співвідношення».

Семестровий іспит виставляється, якщо загальна сума балів, яку набрав студент з дисципліни за результатами поточного контролю, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «відмінно/добре/задовільно», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці Співвідношення.

Таблиця – Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Рейтингова шкала балів	Інституційна оцінка (рівень досягнення здобувачем вищої освіти запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни)	
		Залік	Іспит/диференційований залік
A	90-100	Зараховано	Відмінно/Excellent – високий рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни, що свідчить про безумовну готовність здобувача до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
B	83-89		Добре/Good – середній (максимально достатній) рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
C	73-82		Задовільно/Satisfactory – Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з навчальної дисципліни
D	66-72		
E	60-65		
FX	40-59	Незараховано	Незадовільно/Fail – Низка запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни відсутня. Рівень набутих результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
F	0-39		Незадовільно/Fail – Результати навчання відсутні

10. Питання для самоконтролю результатів навчання

1. Основні поняття алгебри логіки.
2. Функція алгебри логіки (перемикальна).
3. Властивості елементарних функцій алгебри логіки.
4. Тотожна функція. Диз'юнкція. Кон'юнкція. Функція Пірса. Функція Шеффера. Функція еквівалентності. Функція імплікації.
5. Закони алгебри логіки. Аксиоми алгебри логіки.
6. Поняття й властивості інформації.
7. Аналогові та дискретні сигнали.
8. Дискретизація інформації.
9. Найпростіші еквівалентні перетворення.
10. Поняття елементів, вузлів і пристроїв комп'ютерної схемотехніки.
11. Загальні поняття цифрового автомату та алгоритму.
12. Аналітичне представлення перемикальних функцій.
13. Досконалі нормальні форми.
14. Табличний спосіб. Терм.
15. Диз'юнктивний та кон'юнктивний терми.
16. Диз'юнктивна нормальна форма (ДНФ). Кон'юнктивна нормальна форма (КНФ).
17. Досконалі кон'юнктивна (ДКНФ) та диз'юнктивна (ДДНФ) нормальні форми.
18. Алгоритми переходу від нормальних до досконалих форм.
19. Визначення функціонально повних систем булевих функцій. Приклади і таблиця функціонально повних систем булевих функцій.
20. Постановка задачі мінімізації в класі ДНФ.
21. Виключення змінних за допомогою законів та аксіом алгебри логіки.
22. Мінімальна форма.
23. Імплікантні форми булевих функцій. Отримання імплікант.
24. Метод Квайна. Імплікантна матриця.
25. Метод Квайна - Мак-Класкі.
26. Таблично-графічні методи мінімізації перемикальних функцій. Метод діаграм Вейча. Метод карт Карно.
27. Мінімізація кон'юнктивних нормальних форм.
28. Мінімізація функцій у базисах ТА-НІ і АБО-НІ (базиси Шеффера та Пірса).
29. Постановка задач аналізу та синтезу комбінаційних схем (КС).
30. Канонічний метод синтезу комбінаційних схем.
31. Типові комбінаційні схеми. Характеристики комбінаційних схем.
32. Системи (серії) логічних елементів і їх основні характеристики.
33. Синтез КС з урахуванням обмежень на Кроз. і Коб.
34. Синтез автоматів з застосуванням методу часових функцій.
35. Основні поняття і визначення теорії абстрактних автоматів.
36. Математична модель цифрового автомата.
37. 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 автомат.
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-тригера. Кодовані таблиці переходів та виходів.
51. Таблиці функцій входів, функцій збудження та карти Карно T-, RS-, JK-тригерів.
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. Однокристальні мікрокомп'ютери.
81. Мікросхеми і модулі пам'яті.
82. Програмовані логічні інтегральні схеми (ПЛИС).
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.

11. Навчально-методичне забезпечення

Освітній процес з дисципліни «Комп'ютерна логіка» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою. Зокрема, викладачами кафедри підготовлені і видані такі роботи:

1. Говорущенко Т. О. Комп'ютерна логіка: практикум : навчальний посібник. 2025. 290 с.
2. Комп'ютерна логіка. Лабораторний практикум для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальностей «Інформаційні системи і технології» та «Комп'ютерна інженерія» / Укл. Т. О. Говорущенко, О. О. Павлова, Ю. О. Войчур, В. О. Алексейко. Хмельницький: ХНУ, 2025. 50 с.
3. Комп'ютерна логіка: Методичні рекомендації до курсового проектування для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальностей «Комп'ютерна інженерія», «Інформаційні системи та технології» / Укл. Т. О. Говорущенко, О. О. Павлова, Ю. О. Войчур. Хмельницький: ХНУ, 2023. 73 с.

12. Матеріально-технічне та програмне забезпечення дисципліни (за потреби)

Інформаційна та комп'ютерна підтримка: ПК, планшет, смартфон або інший мобільний пристрій, проектор. Програмне забезпечення: програми Microsoft Office або аналогічні, доступ до мережі Інтернет, робота з презентаціями? мова програмування VHDL.

13. Рекомендована література:

Основна

1. Говорущенко Т. О. Комп'ютерна логіка: практикум : навчальний посібник. 2025. 290 с.
2. Комп'ютерна логіка. Лабораторний практикум для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальностей «Інформаційні системи і технології» та «Комп'ютерна інженерія» / Укл. Т. О. Говорущенко, О. О. Павлова, Ю. О. Войчур, В. О. Алексейко. Хмельницький: ХНУ, 2025. 50 с.
3. Комп'ютерна логіка: Методичні рекомендації до курсового проектування для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальностей «Комп'ютерна інженерія», «Інформаційні системи та технології» / Укл. Т. О. Говорущенко, О. О. Павлова, Ю. О. Войчур. Хмельницький: ХНУ, 2023. 73 с.
4. Комп'ютерна логіка. Частина 1. Практикум. Видання друге перероблене та доповнене: навч. посібн. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Комп'ютерні системи та мережі» спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» / Укладачі: В. І. Жабін, В. В. Жабіна, О. А. Верба; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 91 с.
5. Тиртишніков О.І. Комп'ютерна логіка: навчальний посібник для здобувачів освітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія. Полтава: ВСП «ПФК НУХТ», 2023. 149 с.
6. Комп'ютерна логіка / С.А. Лупенко, В.В. Пасічник, Є.В. Тиш. Львів: Видавництво «Магнолія - 2006», 2024. 354 с.
7. Олевський В.І. Конспект лекцій з дисципліни «Комп'ютерна логіка» для здобувачів ступеня бакалавра спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія / В.І. Олевський, Ю.Б. Олевська, Н.О. Соколова ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». Дніпро : НТУ «ДП», 2024. 384 с.
8. Комп'ютерна логіка. Курсова робота : навч. посібн. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Комп'ютерні системи та мережі» спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія». Укладачі: В. І. Жабін, О. А. Верба; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 52 с.

Додаткова

1. ДСТУ 2399-94. Системи обробки інформації. Логічні пристрої, схеми, сигнали. Терміни та визначення
2. ДСТУ 2533-94. Системи обробки інформації. Арифметичні та логічні операції. Терміни та визначення
3. ДСТУ 3212-95. Мікросхеми інтегровані. Класифікація та система умовних позначень
4. ДСТУ 2383-94. Мікросхеми інтегровані. Терміни, визначення та літерні позначення електричних параметрів
5. ДСТУ 3212-95. Мікросхеми інтегровані. Класифікація та система умовних позначень
6. ДСТУ 2383-94. Мікросхеми інтегровані. Терміни, визначення та літерні позначення електричних параметрів
7. Конспект лекцій з навчальної дисципліни "Обчислювальна техніка" для студентів денної форми навчання за спеціальністю "Комп'ютерна інженерія" // Кременчуцький національний університет. [Електронний ресурс] Режим доступу: http://www.kdu.edu.ua/lekcii/2_0.pdf?PHPSESSID=sd7m7q536cissn8se0ukiv00q7
8. Інформаційні основи комп'ютерної техніки // [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://ksm.nau.edu.ua/shemotehnika/tema1.1.php>
9. T. Hovorushchenko, A. Yanovitskiy. Improvement of digital device for suppression of erroneous request by lateral petals of the antenna of air traffic control systems. Computer Systems and Information Technologies. 2022. №1. Pp. 32-35.
10. T. O. Hovorushchenko, S. V. Aleksov, S. I. Talapchuk, O. V. Shpylyuk, V. V. Magdin. Overview of the Methods and Tools for Situation Identification and Decision-Making Support in the Cyberphysical System "Smart House". Computer Systems & Information Technologies. 2022. №4. Pp. 20-26.
11. T. Hovorushchenko, S. Aleksov, E. Ishtvan, O. Voichur, P. Popov. Recognizing the Situations and Supporting the Decision-Making in the Residential Luminosity Control Subsystem of «Smart House» Cyber-Physical System. CEUR-WS. 2023. Vol. 3373. Pp. 566-588.
12. T. Hovorushchenko, Ye. Voevudskyi, O. Ivanov, O. Voichur. Cyber-physical system for monitoring the environment for allergens using geolocation data. Computer systems and information technologies. 2024. №1. Pp. 127-133.
13. T. Hovorushchenko, V. Baranovskyi, O. Ivanov, A. Hnatchuk. Subsystem for monitoring atmospheric air quality in the cyber-physical system "Smart city". Computer systems and information technologies. 2024. №1. Pp. 17-26.
14. Hovorushchenko T., Bachuk V., Sevostyanov V., Martseniuk A., El Bouhissi H. Microcontroller system for air quality monitoring. CEUR-WS. 2024. Vol. 3896. Pp. 540-553.

15. T. Novorushchenko, V. Bachuk, Ye. Hnatchuk, I. Zasornova, H. El Bouhissi. Overview of the methods and tools for environmental components monitoring. Computer systems and information technologies. 2024. №3. Pp. 51-57.

16. А. Білінська, Я. Біньковський, А. Головатюк, Д. Мельничук, Т. Говорущенко. Автоматичне виявлення автомобільних порушників за допомогою комп'ютерного зору в рамках кіберфізичної системи запобігання аварійним ситуаціям. Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. 2024. №1. С. 176-185.

17. Т. Говорущенко, Ю. Войчур, Д. Заплавський. Функціонально-логічне проектування апаратної частини кіберфізичної системи «Розумні ліхтарі». Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. 2025.

18. Т. Говорущенко, Ю. Войчур, І. Баранов. Синтез та аналіз схеми апаратної частини кіберфізичної системи «Розумний ліфт». Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Технічні науки». 2025.

19. Т. Говорущенко, Ю. Войчур, М. Колеснік, А. Балан. Функціонально-логічне проектування апаратної частини кіберфізичної системи моніторингу стану води. Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Технічні науки». 2025.

14. Інформаційні ресурси

1. Модульне середовище для навчання. URL: <https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=3565>
2. Електронна бібліотека ХНУ. URL: <http://library.khmnu.edu.ua/>
3. Інституційний репозитарій ХНУ. URL : <https://elar.khmnu.edu.ua/home>

КОМП'ЮТЕРНА ЛОГІКА

Тип дисципліни
Рівень вищої освіти
Мова викладання
Семестр
Кількість призначених кредитів ЄКТС
Форми здобуття освіти, для яких викладається дисципліна

Обов'язкова
Перший (бакалаврський)
Українська
Третій
7,0
Очна (денна)

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент повинен: відтворювати наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж; знати технічні характеристики та правила експлуатації програмно-технічних засобів; пояснювати принципи роботи комп'ютерних систем та їх компонентів; використовувати методи аналізу та синтезу для вирішення технічних задач; використовувати знання з фундаментальних дисциплін для моделювання та проектування комп'ютерних систем; аналізувати роботу комп'ютерних систем, виявляти їхні компоненти та функціональні зв'язки; порівнювати різні підходи до вирішення інженерних задач, обґрунтовувати вибір оптимальних рішень; виконувати аналіз інформаційних джерел для вирішення професійних завдань; створювати проекти та моделі цифрових автоматів із застосуванням сучасних методів проектування; інтегрувати результати експериментальних досліджень у процес проектування; критично оцінювати ефективність технічних рішень та обґрунтовувати вибір методів; дотримуватися професійної етики у процесі виконання завдань і прийняття рішень; оцінювати власні знання, планувати безперервний професійний розвиток і вдосконалювати креативне мислення.

Зміст навчальної дисципліни. Основні положення та означення комп'ютерної логіки. Інформаційні основи комп'ютерної техніки. Перемикальні (булеві) функції. Алгебра перемикальних функцій. Методи мінімізації перемикальних функцій. Синтез комбінаційних схем в різних елементних базисах. Основи теорії цифрових автоматів з пам'яттю. Методи синтезу цифрових автоматів з пам'яттю. Аналіз логічних схем та динамічних процесів в цифрових автоматах. Типові цифрові схеми комп'ютерів. Введення в теорію систем числення. Форми подання та кодування чисел в комп'ютерах. Операції з фіксованою та плаваючою комою. Синтез операційних автоматів. Цифрові автомати як основа побудови комп'ютерів.

Пререквізити: Фізика (ОЗП.03)

Кореквізити: Комп'ютерна схемотехніка та системи автоматизованого проектування (ОФП.07), Комп'ютерна схемотехніка та системи автоматизованого проектування (курсний проект) (ОФП.08), Архітектура комп'ютерів (ОФП.09), Системне програмування та Інтернет речей (ОФП.10), Комп'ютерні та кіберфізичні системи (ОФП.13), Комп'ютерні мережі, системне адміністрування та кібербезпека (ОФП.15), Комп'ютерні мережі, системне адміністрування та кібербезпека (курсний проект) (ОФП.16)

Запланована навчальна діяльність: Мінімальний обсяг навчальних занять в одному кредиті ЄКТС навчальної дисципліни для *першого* (бакалаврського) рівня вищої освіти за денною формою здобуття освіти становить 10 годин на 1 кредит ЄКТС.

Форми (методи) навчання: лекції (з використанням методів візуалізації, пояснення, інтерактивного навчання, інформаційно-комунікаційних технологій); практичні заняття (з використанням інструктування, демонстрування, розв'язування типових і прикладних задач, елементів дискусії тощо); лабораторні заняття (з використанням методів комп'ютерного моделювання, методів проектної діяльності, пояснення, дискусія тощо); самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання практичних робіт, підготовка до виконання та захисту лабораторних робіт, поточного та підсумкового контролю, виконання індивідуальних завдань (практичних робіт)), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

Форми оцінювання результатів навчання: оцінювання результатів роботи на практичних заняттях (розв'язування індивідуальних завдань); оцінювання результатів захисту лабораторних робіт; тестовий контроль засвоєння теоретичного та практичного матеріалу з теми

Вид семестрового контролю: іспит

Навчальні ресурси:

1. Говорущенко Т. О. Комп'ютерна логіка: практикум : навчальний посібник. 2025. 290 с.
2. Комп'ютерна логіка. Лабораторний практикум для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальностей «Інформаційні системи і технології» та «Комп'ютерна інженерія» / Укл. Т. О. Говорущенко, О. О. Павлова, Ю. О. Войчур, В. О. Алексейко. Хмельницький: ХНУ, 2025. 50 с.
3. Комп'ютерна логіка: Методичні рекомендації до курсового проектування для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальностей «Комп'ютерна інженерія», «Інформаційні системи та технології» / Укл. Т. О. Говорущенко, О. О. Павлова, Ю. О. Войчур. Хмельницький: ХНУ, 2023. 73 с.
4. Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: <https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=3565>
5. Електронна бібліотека ХНУ. Доступ до ресурсу: <http://library.khmnu.edu.ua/>

Викладачі: д-р. техн. наук, проф. Говорущенко Т.О.