

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Декан факультету ІТ
 Савенко О.С.
 01.09.2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

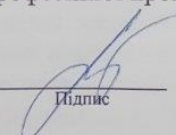
Комп'ютерна логіка

Назва

Галузь знань 12 – Інформаційні технології
Спеціальність 123 – Комп'ютерна інженерія очна денна форма здобуття освіти
Освітня програма Комп'ютерна інженерія та програмування
Статус дисципліни: обов'язкова, дисципліна професійної підготовки
Факультет – Інформаційних технологій
Кафедра – Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

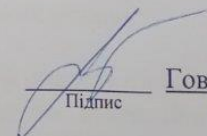
Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальне навантаження		Кількість годин						Форма семестрового контролю			
			Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття						Курсовий проект	Курсова робота	Залік	Іспит
					Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, в т.ч. ІРС				
ОД	2	3	8	240	102	34	34	34		138	+		+	
Разом			8	240	102	34	34	34		138	1		1	

Робоча програма складена на основі стандарту вищої освіти зі спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія, освітньо-професійної програми та навчального плану

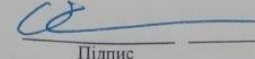
Програма складена  Говорущенко Т.О.
 Підпис Ініціали, прізвище викладача(ів)

Схвалена на засіданні кафедри Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

Протокол № 1 від 12 серпня 2022 р.

Зав. кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем  Говорущенко Т.О.
 Підпис Ініціали, прізвище

Робоча програма розглянута та схвалена Вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова Вченої ради  Савенко О.С.
 Підпис Ініціали, прізвище

ВСТУП

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

Метою дисципліни "Комп'ютерна логіка" 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.

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.

Після вивчення дисципліни "Комп'ютерна логіка" студент має досягти таких результатів навчання (сукупність знань, умінь, навичок, компетентностей):

знати:

- об'єкт дисципліни (цифрові автомати як основу побудови комп'ютерів), предмет дисципліни, задачі дисципліни, проблематику дисципліни та її основні розділи;
- наукові і математичні положення, що лежать в основі комп'ютерної логіки та комп'ютерної арифметики;
- базові поняття та визначення комп'ютерної логіки та комп'ютерної арифметики; алгебру комбінаційної та секвенційної логіки; методи синтезу та аналізу комбінаційних та секвенційних схем, цифрових (керуючих та операційних) автоматів в різних елементарних базисах; основи теорії цифрових автоматів; типові цифрові схеми комп'ютерів;
- теоретичні основи систем числення та комп'ютерної арифметики

уміти:

- застосовувати набуті знання та відомі методи для формулювання і розв'язування задач синтезу та аналізу пристроїв, які містять комбінаційні схеми, цифрові автомати з пам'яттю та операційні автомати;
- застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей в процесі аналізу та синтезу типових вузлів комп'ютерів, використовуючи сучасні ВІС та НВІС;
- демонструвати експериментальні навички у розробленні цифрових схем: аналізувати вимоги, проводити декомпозицію завдання, обирати елементарну базу для вирішення поставленого завдання, реалізовувати цифрові схеми та аналізувати їх;
- розробляти на функціональному рівні операційні автомати, що реалізують задані алгоритми перетворення даних, виконувати порівняльний аналіз різних технічних рішень

бути здатним:

- розв'язувати складні задачі та вирішувати практичні завдання синтезу та аналізу пристроїв, які містять комбінаційні схеми, цифрові автомати з пам'яттю та операційні автомати, із застосуванням теорії та методів комп'ютерної логіки та комп'ютерної арифметики;
- абстрактно мислити, аналізувати і синтезувати пристрої, які містять комбінаційні схеми, цифрові автомати з пам'яттю та операційні автомати;
- демонструвати та використовувати знання та розуміння технічних характеристик та конструктивних особливостей елементарної бази, теоретичних основ комп'ютерної логіки та комп'ютерної арифметики для вирішення поставленої задачі проектування типових вузлів і блоків комп'ютерів.

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 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

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

ФК17 – Здатність забезпечувати проєктування 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 проєктування та використання програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж; використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та здорового способу життя

КОМП'ЮТЕРНА ЛОГІКА

Тип дисципліни	Обов'язкова
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Мова викладання	Українська
Семестр	3
Кількість встановлених кредитів ЄКТС	8
Форма здобуття освіти	Очна денна

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж; знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії; вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей; вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності; вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей; вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності; вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії; вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів; вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою; спілкуватись усно та письмово з професійних питань українською мовою та однією з іноземних мов; використовувати інформаційні технології для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях; здатність адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтовувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення; усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення; якісно виконувати роботу та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики; 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.

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.

Запланована навчальна діяльність: лекції – 34 год., лабораторні заняття – 34 год., практичні заняття – 34 год., самостійна робота – 138 год.; разом – 240 год.

Методи навчання: словесні, наочні, проблемно-пошукові (лекції); пояснювально-ілюстративні, практичні, частково-пошукові (практичні та лабораторні заняття), практичні, дослідницькі, частково-пошукові (самостійна робота: індивідуальні завдання).

Форми оцінювання результатів навчання: усне опитування, захист лабораторних та практичних робіт, тестування, письмова контрольна робота.

Форма семестрового контролю: курсовий проект, іспит

Навчальні ресурси:

1. Матвієнко М. П. Комп'ютерна логіка : підручник / М. П. Матвієнко. – К.: Видавництво «Ліра-К», 2017. – 320 с.
2. Матвієнко М.П. Комп'ютерна логіка: навчальний посібник / М. П. Матвієнко. – Київ: ТОВ "Центр навчальної літератури", 2012. – 288 с.
3. Говорущенко Т. О. Комп'ютерна логіка: практикум : навчальний посібник. – Хмельницький: Хмельницький національний університет, 2018. 294 с.
4. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khnu.km.ua>.
5. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/page_lib.php.

Викладач: доктор технічних наук, професор Говорущенко Т.О.

1. СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ КРЕДИТІВ ДИСЦИПЛІНИ

Назва теми	Кількість годин, відведених на:			
	Денна форма			
	Лекції	Практ. роботи	Лаборат. роботи	СРС
<i>Третій семестр</i>				
Тема 1. Інформаційні основи комп'ютерної техніки	2			8
Тема 2. Алгебра перемикальних функцій	8	14	16	32
Тема 3. Синтез цифрових автоматів	10	4	16	40
Тема 4. Комп'ютерна арифметика	8	12		40
Тема 5. Цифрові автомати як основа побудови комп'ютерів	6	4	2	18
Разом за 3-й семестр:	34	34	34*	138

Примітка. * по чисельнику – 36 годин, по знаменнику – 32 години (розрахунок здійснюється відповідно до розкладу занять)

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
	<i>Третій семестр</i>	
1	<p>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, 2, 3, 4, 9, 14, 15]</p>	2
2	<p>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, 9, 10, 11, 12, 13]</p>	2
3	<p>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, 9, 10, 11, 12, 13]</p>	2
4	<p>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, 9, 10, 11, 12, 13]</p>	2
5	<p>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, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13]</p>	2
6	<p>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, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13]</p>	2

7	<p>Основи теорії цифрових автоматів з пам'яттю</p> <p>Елементарні цифрові автомати з пам'яттю (триггерні пристрої) та їхні властивості. Триггер як елементарний послідовнісний автомат. Теорема про будь-яку схему з пам'яттю. D-триггер, RS-триггер, T-триггер, JK-триггер. Приклад канонічного методу структурного синтезу автомата на базі D-триггера. Кодовані таблиці переходів та виходів. Кодування внутрішніх станів автомата.</p> <p>Літ.: [1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13]</p>	2
8	<p>Методи синтезу мікропрограмних цифрових автоматів з пам'яттю</p> <p>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).</p> <p>Літ.: [1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13]</p>	2
9	<p>Аналіз логічних схем та динамічних процесів в цифрових автоматах</p> <p>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 описуються виродженими рекурентними булевими функціями. Логічні схеми, таблиці станів і діаграми переходів. Аналіз схем за допомогою рекурентних булевих функцій. Канонічні рівняння.</p> <p>Літ.: [1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13]</p>	2
10	<p>Типові цифрові схеми комп'ютерів</p> <p>Логічні елементи. Тригери. Операційні елементи. Шини. Лічильники. Регістри. Шифратори. Дешифратори. Цифровий компаратор. Мультиплектори. Демультимплектори. Суматори. Напівсуматори. Арифметико-логічні пристрої (АЛП). Мікроконтролери. Мікропроцесори. Однокристальні мікрокомп'ютери. Програмовані логічні інтегральні схеми (ПЛІС).</p> <p>Літ.: [1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13]</p>	2
11	<p>Введення в теорію систем числення. Форми подання та кодування чисел в комп'ютерах</p> <p>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.</p> <p>Літ.: [1, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15]</p>	2
12	<p>Операції над числами з фіксованою комою</p> <p>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.</p> <p>Літ.: [1, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15]</p>	2

13	<p>Операції над числами з фіксованою комою</p> <p>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.</p> <p>Літ.: [1, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15]</p>	2
14	<p>Операції над числами з плаваючою комою</p> <p>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.</p> <p>Літ.: [1, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15]</p>	2
15	<p>Синтез операційних автоматів</p> <p>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.</p> <p>Літ.: [1, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15]</p>	2
16	<p>Цифрові автомати як основа побудови комп'ютерів</p> <p>Структурна схема ЕОМ за Фоннейманом. Схема побудови комп'ютера за магістральним принципом. Програмне керування обчислювальним процесом.</p> <p>Літ.: [1, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15]</p>	2
17	<p>Цифрові автомати як основа побудови комп'ютерів</p> <p>Процесор: керуючий пристрій; арифметико-логічний пристрій; запам'ятовуючий пристрій; генератор тактової частоти. Схема пам'яті комп'ютера. Пристрої введення-виведення.</p> <p>Літ.: [1, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15]</p>	2
	Разом за третій семестр:	34

2.2 Зміст лабораторних занять

№ з/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
<i>Третій семестр</i>		
1	Алгоритми створення досконалих диз'юнктивних та кон'юнктивних нормальних форм перемикальних функцій. Літ.: [1, 9, 10, 11, 12, 13]	4
2	Алгоритми створення досконалих диз'юнктивних та кон'юнктивних нормальних форм перемикальних функцій. Літ.: [1, 9, 10, 11, 12, 13]	4
3	Алгоритми мінімізації досконалих диз'юнктивних та кон'юнктивних нормальних форм перемикальних функцій методами Квайна, Квайна-Мак-Класкі. Літ.: [1, 9, 10, 11, 12, 13]	4
4	Алгоритми мінімізації досконалих диз'юнктивних та кон'юнктивних нормальних форм перемикальних функцій методами Квайна, Квайна-Мак-Класкі. Літ.: [1, 9, 10, 11, 12, 13]	4
5	Алгоритми створення мінімальних диз'юнктивних та кон'юнктивних нормальних форм перемикальних функцій у різних елементних базисах. Літ.: [1, 9, 10, 11, 12, 13]	4
6	Алгоритми створення мінімальних диз'юнктивних та кон'юнктивних нормальних форм перемикальних функцій у різних елементних базисах. Літ.: [1, 9, 10, 11, 12, 13]	4
7	Алгоритми аналізу та розрахунку параметрів логічних схем. Літ.: [1, 9, 10, 11, 12, 13]	4
8	Алгоритми аналізу та розрахунку параметрів логічних схем. Літ.: [1, 9, 10, 11, 12, 13]	4
9	Підсумкове заняття	2
Разом за 3-й семестр		34

2.3 Зміст практичних занять

№ з/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
<i>Третій семестр</i>		
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, 9, 10, 11, 12, 13]	2
2	Мінімізація досконалих нормальних форм перемикальних функцій методами Квайна, Квайна-Мак-Класкі, карт Карно та діаграм Вейча. Літ.: [1, 9, 10, 11, 12, 13]	4
3	Створення мінімальних нормальних форм перемикальних функцій у різних елементних базисах (функціонально повних системах перемикальних функцій). Літ.: [1, 9, 10, 11, 12, 13]	2
4	Синтез комбінаційних схем у різних елементних базисах. Літ.: [1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13]	2
5	Синтез електричних функціональних та електричних принципових схем для перемикальних функцій, представлених в різних базисах. Літ.: [1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13]	2
6	Аналіз та розрахунок параметрів логічних схем. Літ.: [1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13]	2
7	Абстрактний і структурний синтез цифрових автоматів. Літ.: [1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13]	2
8	Методи синтезу цифрових автоматів з пам'яттю. Розроблення алгоритмів функціонування та формалізованого опису автоматів з пам'яттю. Літ.: [1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13]	2
9	Системи числення. Переведення чисел з однієї системи числення в іншу. Літ.: [1, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15]	2
10	Форми представлення та кодування додатніх і від'ємних чисел в комп'ютерах. Літ.: [1, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15]	2
11	Додавання чисел з фіксованою комою на двійкових суматорах. Літ.: [1, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15]	2
12	Додавання чисел з плаваючою комою на двійкових суматорах. Літ.: [1, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15]	2
13	Множення та ділення чисел з фіксованою комою на двійкових суматорах. Літ.: [1, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15]	2
14	Множення та ділення чисел з плаваючою комою на двійкових суматорах. Літ.: [1, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15]	2
15	Синтез операційних автоматів. Синтез та аналіз типових вузлів комп'ютера із використанням цифрових схем великого ступеня інтеграції (ВІС). Літ.: [1, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15]	4
Разом за 3-й семестр		34

2.4 Зміст самостійної (індивідуальної) роботи

Самостійна робота студентів денної форми навчання полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу, підготовці до виконання і захисту практичних та лабораторних робіт, тестування з теоретичного матеріалу, виконанні індивідуальних завдань, в тому числі курсового проекту, тощо.

Номер тижня	Вид самостійної роботи	К-ть годин
<i>Третій семестр</i>		
1	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №1 та до практичної роботи №1. Робота над курсовим проектом	8
2	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту практичної роботи №1. Підготовка до практичної роботи №2. Робота над курсовим проектом	8
3	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №1 та до практичної роботи №2 (продовження). Робота над курсовим проектом	8
4	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту практичної роботи №2. Підготовка до практичної роботи №3. Робота над курсовим проектом	8
5	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №1. Підготовка до захисту практичної роботи №3. Підготовка до практичної роботи №4 та до лабораторної роботи №2. Робота над курсовим проектом	8
6	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту практичної роботи №4. Підготовка до практичної роботи №5. Робота над курсовим проектом	8
7	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту практичної роботи №5. Підготовка до лабораторної роботи №2 та до практичної роботи №6. Робота над курсовим проектом	8
8	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту практичної роботи №6. Підготовка до практичної роботи №7. Робота над курсовим проектом	8
9	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
10	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
11	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту практичної роботи №9. Підготовка до практичної роботи №10 та до лабораторної роботи №3. Робота над курсовим проектом	8
12	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту практичної роботи №10. Підготовка до практичної роботи №11. Робота над курсовим проектом	8
13	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
14	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту практичної роботи №12. Підготовка до практичної роботи №13. Підготовка до захисту КП	8

15	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
16	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
17	Підготовка до захисту лабораторної роботи №4. Підготовка до підсумкових лабораторного та практичного занять	10
Разом за 3-й семестр:		138

Передбачено *курсний проект*, 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 [13]

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

2. Виконати перехід до аналітичного представлення функції: отримати ДДНФ і ДКНФ для визначеної перемикальної функції.
3. 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).
4. Представити одержану МДНФ функції у восьми нормальних формах (базисах).
5. 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

6. Побудувати схеми електричну структурну, електричну функціональну та електричну принципову розробленого комбінаційного пристрою
7. 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:

1. Таблиця істинності з початковими даними.
2. ДДНФ та ДКНФ заданої функції.
3. Карта Карно, діаграма Вейча або імплікантна матриця для заданої функції (залежно від метода мінімізації).
4. 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

3. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Лекції проводяться, в основному, з використанням словесних, наочних, проблемно-пошукових методів; практичні та лабораторні заняття проводяться пояснювально-ілюстративними методами, практичними та частково-пошуковими методами; самостійна робота передбачає виконання індивідуальних завдань із залученням практичних, дослідницьких, частково-пошукових методів.

4. ФОРМИ І МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль здійснюється під час лекційних, практичних та лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочим планом дисципліни. Семестровий контроль проводиться у формі захисту курсового проекту та іспиту. При цьому при виведенні остаточної оцінки враховуються результати поточного контролю.

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. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід (іспит), вважається невстигаючим.

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.

При оцінюванні знань студентів викладач керується такими критеріями.

Оцінку „відмінно”, за шкалою ECTS – А, отримує студент за глибоке і повне опанування змісту навчального матеріалу, в якому він легко орієнтується, понятійного апарату, за уміння зв'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає грамотний, логічний виклад відповіді (як в усній, так і в письмовій формі), якісне зовнішнє оформлення. Студент повинен набути практичних навичок із мінімізації перемикальних функцій, синтезу і аналізу цифрових автоматів та цифрових автоматів з пам'яттю, подання чисел у різних системах числення, розроблення алгоритмів виконання основних арифметичних та алгебраїчних операцій над числами з фіксованою та плаваючою комою. Оцінка "відмінно" виставляється студенту, який вміє раціонально застосувати основні принципи і методи комп'ютерної логіки та арифметики та вміє ними користуватися при складанні алгоритмів та програм. Студент не повинен вагатися при видозміні запитання, повинен робити детальні та узагальнюючі висновки.

Оцінку „добре”, за шкалою ECTS – В, отримує студент за повне засвоєння навчального матеріалу, володіння понятійним апаратом, орієнтування у вивченому матеріалі, свідоме використання знань для вирішення практичних завдань, грамотний виклад відповіді, але у змісті і формі відповіді мали місце окремі неточності (похибки), нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента повинна будуватись на основі самостійного мислення.

Оцінку „добре”, за шкалою ECTS – С, отримує студент за правильну відповідь з однією-двома суттєвими помилками.

Оцінки "задовільно", за шкалою ECTS – D, заслуговує студент, який виявив знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, що справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент слабо знає структуру курсу, допускає помилки у відповіді, засвоїв і набув практичних навичок у мінімізації перемикальних функцій, синтезі та аналізі цифрових автоматів та цифрових автоматів з пам'яттю, поданні чисел у різних системах числення, розробленні алгоритмів виконання основних арифметичних та алгебраїчних операцій над числами з

фіксованою та плаваючою комою, але допустив неточності. Вагається при відповіді на видозмінене запитання, разом з тим студент володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.

Оцінки "задовільно", за шкалою ECTS – E, заслуговує студент за неповне опанування програмного матеріалу, але отримані знання і набуті практичні навички із комп'ютерної логіки та комп'ютерної арифметики.

Оцінка „незадовільно”, за шкалою ECTS – FX, виставляється, коли студент має розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, припускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань.

Як правило, оцінка "незадовільно", за шкалою ECTS – F, виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткових знань з курсу.

На основі результатів поточного контролю і підсумкового контрольного заходу виставляється підсумкова семестрова оцінка. На основі аналізу контролю знань викладач удосконалює курс лекцій, звертаючи особливу увагу на ті розділи, чи теми, з яких було найбільше неточних відповідей, що свідчить про методичні чи інші недоліки при висвітленні вказаних тем або розділів.

Аналогічно вносяться корективи в методичні посібники для лабораторних та практичних робіт, курсового проектування, детальніше розглядаються принципові питання при виконанні лабораторних та практичних робіт, курсового проекту та їх захисті.

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

Аудиторна робота															Самостійна, індивідуальна робота	Форма семестрового контролю					
III семестр																					
Лабораторні роботи №:				Практичні роботи №:											Тест. контроль:		Іспит				
1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	T 1-8	T 9-14	
BK:															0,4		0,2	0,4			

Умовні позначення: Т – тема дисципліни; BK – 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		
BK:						0,8	0,2

Умовні позначення: Т – тема дисципліни; BK – 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. 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

Тестування проводиться з використанням модульного середовища для навчання MOODLE. Правильні відповіді студент реєструє в он-лайн режимі в модульному середовищі MOODLE. Викладач виставляє результати тестування згідно журналу оцінок модульного середовища MOODLE.

Підсумкова семестрова оцінка за національною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у наступній таблиці.

Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інтервальна шкала балів	Вітчизняна оцінка	
A	4,75–5,00	5	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	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

5. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ СТУДЕНТІВ

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 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-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 (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.

6. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

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

1. Говорущенко Т. О. Комп'ютерна логіка: практикум : навчальний посібник. – Хмельницький: Хмельницький національний університет, 2018. 294 с.
2. Говорущенко Т.О. Комп'ютерна логіка: Методичні вказівки до виконання практичних і лабораторних робіт для студентів спеціальностей 123 «Комп'ютерна інженерія», 126 «Інформаційні системи і технології» / Т.О.Говорущенко. – Хмельницький: ХНУ, 2021. – 96 с.
3. Говорущенко Т.О. Комп'ютерна логіка: Методичні вказівки до курсового проектування для студентів спеціальностей 123 «Комп'ютерна інженерія», 126 «Інформаційні системи і технології» / Т.О.Говорущенко. – Хмельницький: ХНУ, 2023. – 73 с.

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Говорущенко Т. О. Комп'ютерна логіка: практикум : навчальний посібник. – Хмельницький: Хмельницький національний університет, 2018. 294 с.
2. ISO/IEC 2382: 2015. Information Technology - Vocabulary - 79 pp.
3. ДСТУ 2399-94. Системи обробки інформації. Логічні пристрої, схеми, сигнали. Терміни та визначення
4. ДСТУ 2533-94. Системи обробки інформації. Арифметичні та логічні операції. Терміни та визначення
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. ДСТУ 3212-95. Мікросхеми інтегровані. Класифікація та система умовних позначень
8. ДСТУ 2383-94. Мікросхеми інтегровані. Терміни, визначення та літерні позначення електричних параметрів
9. Матвієнко М.П. Комп'ютерна логіка. Підручник. Вид. 2-ге перероб. та доп. – Київ : Видавництво Ліра-К, 2017. – 324 с.
10. Матвієнко М.П., Розен В.П. Комп'ютерна схемотехніка. Навчальний посібник - Київ: Видавництво Ліра-К, 2015. – 192 с
11. Матвієнко М.П., Розен В.П., Закладний О.М. Архітектура комп'ютера. Навчальний посібник. — К: Видавництво Ліра-К, 2016. — 264 с.
12. Говорущенко Т.О. Комп'ютерна логіка: Методичні вказівки до виконання практичних і лабораторних робіт для студентів спеціальностей 123 «Комп'ютерна інженерія», 126 «Інформаційні системи і технології» / Т.О.Говорущенко. – Хмельницький: ХНУ, 2021. – 96 с.
13. Говорущенко Т.О. Комп'ютерна логіка: Методичні вказівки до курсового проектування для студентів спеціальностей 123 «Комп'ютерна інженерія», 126 «Інформаційні системи і технології» / Т.О.Говорущенко. – Хмельницький: ХНУ, 2023. – 73 с.
14. 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
15. Інформаційні основи комп'ютерної техніки // [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://ksm.nau.edu.ua/shemotehnika/tema1.1.php>

8. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Електронний університет:

1. Модульне середовище для навчання (розміщені усі необхідні матеріали з дисципліни, в тому числі тестові завдання для поточного та семестрового контролю знань).
2. Електронна бібліотека університету