

**ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ  
«КИЇВСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ МІСЬКОГО  
ГОСПОДАРСТВА ТАВРІЙСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО  
УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ В. І. ВЕРНАДСЬКОГО»**

Циклова комісія комп'ютерно-інтегрованих технологій

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Заступник директора коледжу з  
навчально-виховної роботи

Л.А. Пустовойт

«30» серпня 2023 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**НЗП01.10 Комп'ютерна логіка**

освітньо-професійної програми Обслуговування комп'ютерних систем і  
мереж

галузі знань 12 Інформаційні технології

спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія

відділення екології, комп'ютерних систем та автоматизації

Київ – 2023 рік

Робоча програма **НЗП01.10 «Комп'ютерна логіка»** складена відповідно до освітньо-професійної програми Обслуговування комп'ютерних систем і мереж підготовки фахових молодших бакалаврів для студентів **IV** курсу галузі **12 «Інформаційні технології»** спеціальності **123 «Комп'ютерна інженерія»**

**Розробники:** Науменко П.В., викладач-спеціаліст


Робочу програму схвалено на засіданні циклової комісії компютерно-інтегровані технології

Протокол № 1 від «28» серпня 2023 року

Голова циклової комісії: \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Людмила Глушко

Розглянуто і рекомендовано до затвердження навчально-методичною радою коледжу

Протокол № 1 від «30» серпня 2023 року

Голова НМР: \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Аліна Одинець

## **Зміст**

<u>1</u>	<u>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</u>	4
<u>2</u>	<u>НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН</u>	6
<u>3</u>	<u>КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ</u>	7
<u>4</u>	<u>ТЕМИ І ПЛАНИ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ</u>	9
<u>5</u>	<u>ТЕМИ І ПЛАНИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ</u>	14
<u>6</u>	<u>ТЕМИ І ПИТАННЯ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА</u>	19
<u>7</u>	<u>МЕТОДИ АКТИВІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ</u>	25
<u>8</u>	<u>СИСТЕМА ПОТОЧНОГО І ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ</u>	27
<u>9</u>	<u>КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ</u>	31
<u>10</u>	<u>РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА</u>	32

## 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

**Метою** викладання дисципліни «Комп'ютерна логіка» є:

- розвинення у студентів фахового стилю мислення;
- надання знань з комп'ютерної логіки, необхідні для подальшого вивчення спеціальних дисциплін та для практичної інженерної діяльності;
- виробити 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.

**Завдання** вивчення дисципліни «Комп'ютерна логіка» полягає:

- 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 **ЗНАТИ**:

- об'єкт дисципліни (цифрові автомати як основу побудови комп'ютерів), предмет дисципліни, задачі дисципліни, проблематику дисципліни та її основні розділи;
- базові поняття та визначення комп'ютерної логіки та комп'ютерної арифметики;
- алгебру комбінаційної та секвенціальної логіки;
- методи синтезу та аналізу комбінаційних та секвенціальних схем, цифрових (керуючих та операційних) автоматів в різних елементних базисах;
- основи теорії цифрових автоматів;
- типові цифрові схеми комп'ютерів;
- теоретичні основи систем числення та комп'ютерної арифметики.

У результаті вивчення тем студенти повинні **ВМІТИ**:

- виконувати аналіз та синтез типових вузлів комп'ютерів, використовуючи сучасні ВІС та НВІС;
- демонструвати експериментальні навички у розробленні цифрових схем: аналізувати вимоги, проводити декомпозицію завдання, обирати елементну базу для вирішення поставленого завдання, реалізовувати цифрові схеми та аналізувати їх;
- формулювати практичні задачі комп'ютерної логіки в термінах алгебри перемикальних функцій, абстрактної та структурної теорії цифрових автоматів;
- розробляти алгоритми функціонування автоматів з пам'яттю, робити їх формалізований опис із застосуванням різних мов;
- виконувати абстрактний та структурний синтез автоматів з використанням теорії часових функцій та композиції елементарних автоматів;
- подавати числа у різних системах числення, визначати властивості систем та застосовувати способи перетворення чисел із однієї системи числення в іншу;
- розробляти алгоритми виконання основних арифметичних та алгебраїчних операцій з числами, що подані з фіксованою комою;
- розробляти алгоритми виконання основних арифметичних та алгебраїчних операцій з числами, що подані з плаваючою комою;
- розробляти на функціональному рівні операційні автомати, що реалізують задані алгоритми перетворення даних, виконувати порівняльний аналіз різних технічних рішень.

Запропонована послідовність вивчення тем зумовлена логічною схемою формування систематичних знань, вмінь та навичок з даної дисципліни та їх практичного застосування.

Систематичну увагу необхідно приділяти розвитку у студентів навичок самостійної роботи з конспектом, підручниками, навчальними посібниками, таблицями та іншою довідковою літературою.

Процес вивчення дисципліни **НЗП01.10 Комп'ютерна логіка** спрямований на формування елементів наступних компетентностей:

**а) загальні компетентності (ЗК):**

КЗ3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

КЗ4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

КЗ5. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

КЗ7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел та практичного її застосування.

КЗ8. Здатність вчитися і бути сучасно навченим.

**б) спеціальні (фахові) компетентності (СК):**

КФ1. Здатність застосовувати законодавчу та нормативно-правову бази, а також вимоги відповідних, в тому числі і міжнародних, стандартів та практик щодо здійснення професійної діяльності в галузі інформаційних технологій.

КФ2. Здатність використовувати професійно-орієнтовані знання в галузі математики при розв'язанні прикладних і наукових завдань в області комп'ютерної інженерії.

КФ4. Здатність до використання сучасних методів побудови та аналізу ефективних алгоритмів, основ теорії чисельних методів, і вміння їх реалізувати в конкретних застосуваннях.

КФ5. Розуміння теоретичних (логічних та арифметичних) основ побудови сучасних комп'ютерів і вміння їх застосовувати при вирішенні професійних завдань.

КФ11. Здатність до ділових комунікацій у професійній сфері, знання основ ділового спілкування, навички роботи в команді.

КФ14. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати прийняті рішення.

**Очікувані результати навчання.**

РН1. Знати способи аналізу, синтезу та подальшого сучасного навчання.

Вміти проводити аналіз інформації, приймати обґрунтовані рішення, вміти

придбати сучасні знання. Встановлювати відповідні зв'язки для досягнення цілей. Нести відповідальність за своєчасне набуття сучасних знань.

PH2. Мати спеціалізовані концептуальні знання, набуті у процесі навчання. Вміти розв'язувати складні задачі і проблеми, які виникають у професійній діяльності. Зрозуміле і недвозначне донесення власних висновків, знань та пояснень, що їх обґрунтовують, до фахівців та нефахівців. Відповідати за прийняття рішень у складних умовах.

PH3. Мати глибокі знання із структури професійної діяльності. Вміти здійснювати професійну діяльність, що потребує оновлення та інтеграції знань. Здатність ефективно формувати комунікаційну стратегію у професійній діяльності. Нести відповідальність за професійний розвиток, здатність до подальшого професійного навчання з високим рівнем автономності.

PH6. Мати досконалі знання державної мови та базові знання іноземної мови. Вміти застосовувати знання державної мови, як усно так і письмово, вміти спілкуватись іноземною мовою. Використовувати при фаховому та діловому спілкуванні та при підготовці документів державну мову. Використовувати іноземну мову у професійній діяльності.

PH11. Володіти базовими знаннями фундаментальних наук, в обсязі, необхідному для освоєння навчальних дисциплін професійної підготовки.

PH14. Володіти навиками аналізу навчальної і спеціальної літератури, нормативних положень, технічної документації для вирішення проблем, що виникають у професійній діяльності.

PH18. Знати закони комп'ютерної логіки та комп'ютерної арифметики, які використовуються при проектуванні арифметико-логічних пристроїв та інших блоків комп'ютера.

PH23. Володіти теоретичними (логічними та арифметичними) основами побудови сучасних комп'ютерів.

PH32. Вміти застосовувати знання з комп'ютерної логіки та комп'ютерної арифметики при проектуванні арифметично-логічних пристроїв та інших блоків комп'ютера.

PH35. Вміти використовувати математичний апарат при розв'язанні прикладних і наукових завдань в області комп'ютерної інженерії.

PH36. Вміти застосовувати теоретичні (логічні та арифметичні) основи побудови сучасних комп'ютерів при вирішенні професійних завдань.

PH45. Практично володіти рідною та однією з іноземних мов в обсязі тематики, зумовленої професійними потребами.

PH46. Використовувати відповідну термінологію у власних дослідженнях та професійній діяльності державною мовою та/або іноземною; спілкуватися в діалоговому режимі в галузі професійної діяльності; вміти презентувати результати власних досліджень та описувати їх у фахових публікаціях, використовуючи сучасні інформаційні та комунікативні технології.

PH48. Вдосконалювати професійний та особистісний розвиток протягом усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.

PH49. Критично осмислювати основні теорії, принципи, методи і поняття у навчанні та професійній діяльності.



## 2. НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ тем и	Назва теми	Кількість годин			
		Всього го	в тому числі		
			Л	П	СРС
<b>Розділ 1. Комп'ютерна логіка</b>		<b>54</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>14</b>
1.1	Основні положення та означення комп'ютерної логіки.		2	2	1
1.2	Інформаційні основи комп'ютерної техніки.		2	2	1
1.3	Алгебри перемикальних функцій.		2	4	2
1.4	Методи мінімізації перемикальних функцій.		2	2	1
1.5	Синтез комбінаційних схем у різних елементних базисах.		2	2	2
1.6	Основи теорії цифрових автоматів з пам'яттю.		2	2	2
1.7	Методи синтезу цифрових автоматів з пам'яттю.		2	2	2
1.8	Аналіз логічних схем та динамічних процесів в цифрових автоматах.		2	2	1
1.9	Типові цифрові схеми комп'ютерів.		4	2	2
<b>Розділ 2. Комп'ютерна арифметика</b>		<b>36</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>10</b>
2.1	Введення в теорію систем числення.		2	2	1
2.2	Форми подання та кодування чисел в комп'ютерах.		2	2	1
2.3	Операції з фіксованою комою.		2	4	2
2.4	Операції з плаваючою комою.		2	2	2
2.5	Синтез операційних автоматів.		2	2	2
2.6	Цифрові автомати як основа побудови комп'ютерів.		2	2	2
<b>Всього</b>		<b>90</b>	<b>32</b>	<b>34</b>	<b>24</b>

### 3. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№	Тема	Форма занять, кількість годин		
		Л.	Пр.	С.р.
<b>Розділ 1. Комп'ютерна логіка.</b>				
1.	Основні положення та означення комп'ютерної логіки.	2		1
2.	Основні положення та означення комп'ютерної логіки.		2	
3.	Інформаційні основи комп'ютерної техніки.	2		1
4.	Інформаційні основи комп'ютерної техніки.		2	
5.	Алгебри перемикальних функцій.	2		2
6.	Алгебри перемикальних функцій. (частина 1)		2	
7.	Алгебри перемикальних функцій. (частина 2)		2	
8.	Методи мінімізації перемикальних функцій.	2		1
9.	Методи мінімізації перемикальних функцій.		2	
10.	Синтез комбінаційних схем у різних елементних базисах.	2		2
11.	Синтез комбінаційних схем у різних елементних базисах.		2	
12.	Основи теорії цифрових автоматів з пам'яттю.	2		2
13.	Основи теорії цифрових автоматів з пам'яттю.		2	
14.	Методи синтезу цифрових автоматів з пам'яттю.	2		2
15.	Методи синтезу цифрових автоматів з пам'яттю.		2	
16.	Аналіз логічних схем та динамічних процесів в цифрових автоматах.	2		1
17.	Аналіз логічних схем та динамічних процесів в цифрових автоматах.		2	
18.	Типові цифрові схеми комп'ютерів (частина 1).	2		2
19.	Типові цифрові схеми комп'ютерів (частина 2).	2		
20.	Типові цифрові схеми комп'ютерів.		2	
<b>Всього по розділу</b>		<b>20</b>	<b>20</b>	<b>14</b>
<b>Розділ 2. Комп'ютерна арифметика.</b>				
21.	Введення в теорію систем числення.	2		1
22.	Введення в теорію систем числення.		2	
23.	Форми подання та кодування чисел в комп'ютерах.	2		1
24.	Форми подання та кодування чисел в комп'ютерах.		2	
25.	Операції з фіксованою комою.	2		2
26.	Операції з фіксованою комою. (частина 1)		2	
27.	Операції з фіксованою комою. (частина 2)		2	
28.	Операції з плаваючою комою.	2		2
29.	Операції з плаваючою комою.		2	

№	Тема	Форма занять, кількість годин		
		Л.	Пр.	С.р.
30.	Синтез операційних автоматів.	2		2
31.	Синтез операційних автоматів.		2	
32.	Цифрові автомати як основа побудови комп'ютерів.	2		2
33.	Цифрові автомати як основа побудови комп'ютерів.		2	
	<b>Всього по розділу</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>10</b>
	<b>Всього по предмету</b>	<b>32</b>	<b>34</b>	<b>24</b>

#### 4. ТЕМИ І ПЛАНИ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

№	Назва теми	Кількість годин
	<b>Розділ 1. Комп'ютерна логіка</b>	
	<b>Тема 1.1</b> Основні положення та означення комп'ютерної логіки.	
<b>Л-1</b>	<p><i>План.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>Основні поняття алгебри логіки.</i></li> <li><i>Елементарні функції алгебри логіки та їх властивості.</i></li> <li><i>Закони, аксіоми та теореми алгебри логіки.</i></li> </ol>	2
	<b>Тема 1.2</b> Інформаційні основи комп'ютерної техніки	
<b>Л-2</b>	<p><i>План.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>Поняття й властивості інформації.</i></li> <li><i>Аналогові та дискретні сигнали. Дискретизація інформації.</i></li> <li><i>Найпростіші еквівалентні перетворення.</i></li> <li><i>Поняття елементів, вузлів і пристроїв комп'ютерної схемотехніки. Загальні поняття автомату та алгоритму.</i></li> </ol>	2
	<b>Тема 1.3</b> Алгебри перемикальних функцій.	
<b>Л-3</b>	<p><i>План.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>Функція алгебри логіки (перемикальна).</i></li> <li><i>Тотожна функція.</i></li> <li><i>Диз'юнкція. Кон'юнкція. Функція Пірса. Функція Шеффера. Функція еквівалентності. Функція імплікації.</i></li> <li><i>Закони, аксіоми та теореми алгебри логіки.</i></li> <li><i>Аналітичне і табличне представлення перемикальних функцій. Терм. Диз'юнктивний і кон'юнктивний терми.</i></li> <li><i>Нормальні форми. Досконалі нормальні форми. Алгоритми переходу від нормальних до досконалих нормальних форм.</i></li> <li><i>Функціонально повні системи булевих функцій.</i></li> </ol>	2
	<b>Тема 1.4</b> Методи мінімізації перемикальних функцій.	
<b>Л-4</b>	<p><i>План.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>Постановка задачі мінімізації в класі ДНФ. Мінімальна форма.</i></li> <li><i>Імплікантні форми булевих функцій.</i></li> <li><i>Метод Квайна. Імплікантна матриця.</i></li> <li><i>Метод Квайна-Мак-Класкі.</i></li> <li><i>Таблично-графічні методи. Метод діаграм Вейча.</i></li> <li><i>Метод карт Карно.</i></li> </ol>	2

№	Назва теми	Кількість годин
	7. <i>Мінімізація кон'юнктивних нормальних форм.</i> 8. <i>Метод Петрика. Мінімізація частково визначених булевих функцій.</i> 9. <i>Мінімізація функцій у базисах ТА-НІ і АБО-НІ (базиси Шеффера та Пірса).</i>	
	<b>Тема 1.5</b> Синтез комбінаційних схем у різних елементних базисах.	
<b>Л-5</b>	<i>План.</i> 1. <i>Постановка задач аналізу та синтезу комбінаційних схем (КС).</i> 2. <i>Канонічний метод синтезу комбінаційних схем.</i> 3. <i>Типові схеми.</i> 4. <i>Характеристики комбінаційних схем.</i> 5. <i>Системи (серії) логічних елементів і їх основні характеристики.</i> 6. <i>Синтез електричних функціональних та електричних принципових схем для перемикальних функцій, представлених в різних базисах.</i> 7. <i>Аналіз та розрахунок параметрів логічних схем.</i>	2
	<b>Тема 1.6</b> Основи теорії цифрових автоматів з пам'яттю.	
<b>Л-6</b>	<i>План.</i> 1. <i>Елементарні цифрові автомати з пам'яттю (тригерні пристрої) та їхні властивості.</i> 2. <i>Тригер як елементарний послідовнісний автомат.</i> 3. <i>Приклад канонічного методу структурного синтезу цифрового автомата на базі D-тригера.</i>	2
	<b>Тема 1.7</b> Методи синтезу цифрових автоматів з пам'яттю	
<b>Л-7</b>	<i>План.</i> 1. <i>Принцип мікропрограмного керування</i> 2. <i>Поняття операційних та керуючих автоматів</i> 3. <i>Способи опису алгоритмів і мікропрограм</i> 4. <i>Синтез мікропрограмних автоматів за граф-схемою алгоритму</i> 5. <i>Структурний синтез мікропрограмних автоматів.</i>	2
	<b>Тема 1.8</b> Аналіз логічних схем та динамічних процесів в цифрових автоматах.	
<b>Л-8</b>	<i>План.</i> 1. <i>Задача аналізу логічних схем.</i> 2. <i>Аналіз схем методом <math>\pi</math>-алгоритму.</i> 3. <i>Аналіз схем методом синхронного моделювання.</i> 4. <i>Аналіз схем методом асинхронного моделювання.</i> 5. <i>Часові та рекурентні булеві функції.</i>	2

№	Назва теми	Кількість годин
	<p>6. <i>Послідовнісні автомати.</i></p> <p>7. <i>Аналіз схем, описаних виродженими рекурентними булевими функціями.</i></p> <p>8. <i>Аналіз і синтез електронних схем за допомогою рекурентних булевих функцій.</i></p>	
	<b>Тема 1.9</b> Типові цифрові схеми комп'ютерів.	
<b>Л-9</b>	<p><i>План.</i></p> <p>1. <i>Логічні елементи. Тригери. Операційні елементи. Шини. Регістри. Лічильники.</i></p> <p>2. <i>Шифратори. Дешифратори. Цифровий компаратор. Мультиплексори. Демюльтиплексори.</i></p>	2
<b>Л-10</b>	<p><i>План.</i></p> <p>3. <i>Суматори. Напівсуматори. Арифметико-логічні пристрої (АЛП).</i></p> <p>4. <i>Мікроконтролери. Мікропроцесори. Однокристальні мікрокомп'ютери. Програмовані логічні інтегральні схеми (ПЛІС).</i></p>	2
	<b>Розділ 2. Комп'ютерна арифметика</b>	
	<b>Тема 2.1</b> Введення в теорію систем числення	
<b>Л-11</b>	<p><i>План.</i></p> <p>1. <i>Системи числення: основні поняття.</i></p> <p>2. <i>Вибір системи числення для представлення інформації.</i></p> <p>3. <i>Формальні правила двійкової арифметики.</i></p> <p>4. <i>Переведення чисел з однієї позиційної системи числення в іншу.</i></p> <p>5. <i>Форми представлення і запису чисел з фіксованою та плаваючою комою.</i></p> <p>6. <i>Представлення від'ємних чисел. Прямий, обернений і додатковий коди.</i></p>	2
	<b>Тема 2.2</b> Форми подання та кодування чисел в комп'ютерах.	
<b>Л-12</b>	<p><i>План.</i></p> <p>1. <i>Переведення числової інформації з однієї позиційної системи числення в іншу.</i></p> <p>2. <i>Двійкова арифметика. Додавання, віднімання, множення, ділення двійкових чисел.</i></p> <p>3. <i>Форми представлення і запису чисел.</i></p> <p>4. <i>Представлення від'ємних чисел.</i></p> <p>5. <i>Автоматне зображення числа.</i></p> <p>6. <i>Масштабний коефіцієнт. Порядок числа. Мантиса числа.</i></p>	2

№	Назва теми	Кількість годин
	7. <i>Нормальна форма числа. Нормалізоване число.</i> 8. <i>Прямий, обернений і додатковий коди.</i> 9. <i>Форми представлення та кодування додатніх і від'ємних чисел в комп'ютерах.</i>	
	<b>Тема 2.3</b> Операції з фіксованою комою.	
<b>Л-13</b>	План. 1. <i>Формальні правила двійкової арифметики.</i> 2. <i>Додавання чисел з фіксованою комою на двійкових суматорах прямого коду (ДСПК), оберненого коду (ДСОК) та додаткового коду (ДСДК)</i> 3. <i>Методи множення двійкових чисел. Структурні схеми пристроїв множення.</i> 4. <i>Множення чисел з фіксованою комою на ДСПК.</i> 5. <i>Множення чисел з фіксованою комою на ДСДК та ДСОК.</i> 6. <i>Прискорення операції множення.</i> 7. <i>Матричні методи множення.</i> 8. <i>Методи і алгоритми ділення двійкових чисел.</i> 9. <i>Ділення чисел з фіксованою комою на ДСОК і ДСДК.</i> 10. <i>Методи прискорення операції ділення.</i>	2
	<b>Тема 2.4</b> Операції з плаваючою комою.	
<b>Л-14</b>	План. 1. <i>Особливості додавання чисел з плаваючою комою.</i> 2. <i>Методи прискорення операції додавання.</i> 3. <i>Особливості множення чисел з плаваючою комою.</i> 4. <i>Ділення чисел з плаваючою комою.</i>	2
	<b>Тема 2.5</b> Синтез операційних автоматів.	
<b>Л-15</b>	План. 1. <i>Формалізований опис операційного автомату. Закодовані мікроопераційна та мікрокомандна схеми алгоритму.</i> 2. <i>Основна таблиця автомату. Граф-схема переходів. Системи рівнянь переходів та виходів. Кодування внутрішніх станів автомату. Схема операційного автомату.</i>	2
	<b>Тема 2.6</b> Цифрові автомати як основа побудови комп'ютерів.	
<b>Л-16</b>	План. 1. <i>Структурна схема ЕОМ за Фон Нейманом. Схема побудови комп'ютера за магістральним</i>	2

<b>№</b>	<b>Назва теми</b>	<b>Кількість годин</b>
	<p><i>принципом. Програмне керування обчислювальних пристроїв.</i></p> <p><i>2. Процесор: керуючий пристрій; арифметико-логічний пристрій; запам'ятовуючий пристрій; генератор тактової частоти.</i></p> <p><i>3. Схема пам'яті комп'ютера. Пристрої введення-виведення.</i></p>	
	<b>Всього годин</b>	<b>32</b>



## 5. ТЕМИ І ПЛАНИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№	Назва теми	Кількість годин
	<b>Розділ 1. Комп'ютерна логіка</b>	
	<b>Тема 1.1</b> Основні положення та означення комп'ютерної логіки.	
<b>П-1</b>	<i>План.</i> 1. <i>Основні поняття алгебри логіки.</i> 2. <i>Елементарні функції алгебри логіки та їх властивості.</i> 3. <i>Закони, аксіоми та теореми алгебри логіки.</i>	2
	<b>Тема 1.2</b> Інформаційні основи комп'ютерної техніки	
<b>П-2</b>	<i>План.</i> 1. <i>Поняття й властивості інформації.</i> 2. <i>Аналогові та дискретні сигнали. Дискретизація інформації.</i> 3. <i>Найпростіші еквівалентні перетворення.</i> 4. <i>Поняття елементів, вузлів і пристроїв комп'ютерної схемотехніки. Загальні поняття автомату та алгоритму.</i>	2
	<b>Тема 1.3</b> Алгебри перемикальних функцій.	
<b>П-3</b>	<i>План.</i> 1. <i>Функція алгебри логіки (перемикальна).</i> 2. <i>Тотожна функція.</i> 3. <i>Диз'юнкція. Кон'юнкція. Функція Пірса. Функція Шеффера. Функція еквівалентності. Функція імплікації.</i> 4. <i>Закони, аксіоми та теореми алгебри логіки.</i>	2
<b>П-4</b>	<i>План.</i> 5. <i>Аналітичне і табличне представлення перемикальних функцій. Терм. Диз'юнктивний і кон'юнктивний терми.</i> 6. <i>Нормальні форми. Досконалі нормальні форми. Алгоритми переходу від нормальних до досконалих нормальних форм.</i> 7. <i>Функціонально повні системи булевих функцій.</i>	2
	<b>Тема 1.4</b> Методи мінімізації перемикальних функцій.	
<b>П-5</b>	<i>План.</i> 1. <i>Постановка задачі мінімізації в класі ДНФ. Мінімальна форма.</i> 2. <i>Імплікантні форми булевих функцій.</i> 3. <i>Метод Квайна. Імплікантна матриця.</i> 4. <i>Метод Квайна-Мак-Класкі.</i> 5. <i>Таблично-графічні методи. Метод діаграм Вейча.</i> 6. <i>Метод карт Карно.</i>	2

№	Назва теми	Кількість годин
	7. <i>Мінімізація кон'юнктивних нормальних форм.</i> 8. <i>Метод Петрика. Мінімізація частково визначених булевих функцій.</i> 9. <i>Мінімізація функцій у базисах ТА-НІ і АБО-НІ (базиси Шеффера та Пірса).</i>	
	<b>Тема 1.5</b> Синтез комбінаційних схем у різних елементних базисах.	
<b>П-6</b>	<i>План.</i> 1. <i>Постановка задач аналізу та синтезу комбінаційних схем (КС).</i> 2. <i>Канонічний метод синтезу комбінаційних схем.</i> 3. <i>Типові схеми.</i> 4. <i>Характеристики комбінаційних схем.</i> 5. <i>Системи (серії) логічних елементів і їх основні характеристики.</i> 6. <i>Синтез електричних функціональних та електричних принципових схем для перемикальних функцій, представлених в різних базисах.</i> 7. <i>Аналіз та розрахунок параметрів логічних схем.</i>	2
	<b>Тема 1.6</b> Основи теорії цифрових автоматів з пам'яттю.	
<b>П-7</b>	<i>План.</i> 1. <i>Елементарні цифрові автомати з пам'яттю (тригерні пристрої) та їхні властивості.</i> 2. <i>Тригер як елементарний послідовнісний автомат.</i> 3. <i>Приклад канонічного методу структурного синтезу цифрового автомата на базі D-тригера.</i>	2
	<b>Тема 1.7</b> Методи синтезу цифрових автоматів з пам'яттю	
<b>П-8</b>	<i>План.</i> 1. <i>Принцип мікропрограмного керування.</i> 2. <i>Поняття операційних та керуючих автоматів .</i> 3. <i>Способи опису алгоритмів і мікропрограм.</i> 4. <i>Синтез мікропрограмних автоматів за граф-схемою алгоритму.</i> 5. <i>Структурний синтез мікропрограмних автоматів.</i>	2
	<b>Тема 1.8</b> Аналіз логічних схем та динамічних процесів в цифрових автоматах.	
<b>П-9</b>	<i>План.</i> 1. <i>Задача аналізу логічних схем.</i> 2. <i>Аналіз схем методом <math>\pi</math>-алгоритму.</i> 3. <i>Аналіз схем методом синхронного моделювання.</i> 4. <i>Аналіз схем методом асинхронного моделювання.</i>	2

№	Назва теми	Кількість годин
	5. Часові та рекурентні булеві функції. 6. Послідовнісні автомати. 7. Аналіз схем, описаних виродженими рекурентними булевими функціями. 8. Аналіз і синтез електронних схем за допомогою рекурентних булевих функцій.	
	<b>Тема 1.9</b> Типові цифрові схеми комп'ютерів.	
<b>П-10</b>	<i>План.</i> 1. Логічні елементи. Тригери. Операційні елементи. Шини. Регістри. Лічильники. 2. Шифратори. Дешифратори. Цифровий компаратор. Мультиплексори. Демультимплексори. 3. Суматори. Напівсуматори. Арифметико-логічні пристрої (АЛП). 4. Мікроконтролери. Мікропроцесори. Однокристалні мікрокомп'ютери. Програмовані логічні інтегральні схеми (ПЛІС).	2
	<b>Розділ 2. Комп'ютерна арифметика</b>	
	<b>Тема 2.1</b> Введення в теорію систем числення.	
<b>П-11</b>	<i>План.</i> 1. Системи числення: основні поняття. 2. Вибір системи числення для представлення інформації. 3. Формальні правила двійкової арифметики. 4. Переведення чисел з однієї позиційної системи числення в іншу. 5. Форми представлення і запису чисел з фіксованою та плаваючою комою. 6. Представлення від'ємних чисел. Прямий, обернений і додатковий коди.	2
	<b>Тема 2.2</b> Форми подання та кодування чисел в комп'ютерах.	
<b>П-12</b>	<i>План.</i> 1. Переведення числової інформації з однієї позиційної системи числення в іншу. 2. Двійкова арифметика. Додавання, віднімання, множення, ділення двійкових чисел. 3. Форми представлення і запису чисел. 4. Представлення від'ємних чисел. 5. Автоматне зображення числа.	2

№	Назва теми	Кількість годин
	<p>6. Масштабний коефіцієнт. Порядок числа. Мантиса числа.</p> <p>7. Нормальна форма числа. Нормалізоване число.</p> <p>8. Прямий, обернений і додатковий коди.</p> <p>9. Форми представлення та кодування додатніх і від'ємних чисел в комп'ютерах.</p>	
	<b>Тема 2.3</b> Операції з фіксованою комою.	
<b>П-13</b>	<p>План.</p> <p>1. Формальні правила двійкової арифметики.</p> <p>2. Додавання чисел з фіксованою комою на двійкових суматорах прямого коду (ДСПК), оберненого коду (ДСОК) та додаткового коду (ДСДК)</p> <p>3. Методи множення двійкових чисел. Структурні схеми пристроїв множення.</p> <p>4. Множення чисел з фіксованою комою на ДСПК.</p> <p>5. Множення чисел з фіксованою комою на ДСДК та ДСОК.</p>	2
<b>П-14</b>	<p>План.</p> <p>6. Прискорення операції множення.</p> <p>7. Матричні методи множення.</p> <p>8. Методи і алгоритми ділення двійкових чисел.</p> <p>9. Ділення чисел з фіксованою комою на ДСОК і ДСДК.</p> <p>10. Методи прискорення операції ділення.</p>	2
	<b>Тема 2.4</b> Операції з плаваючою комою.	
<b>П-15</b>	<p>План.</p> <p>1. Особливості додавання чисел з плаваючою комою.</p> <p>2. Методи прискорення операції додавання.</p> <p>3. Особливості множення чисел з плаваючою комою.</p> <p>4. Ділення чисел з плаваючою комою.</p>	2
	<b>Тема 2.5</b> Синтез операційних автоматів.	
<b>П-16</b>	<p>План.</p> <p>1. Формалізований опис операційного автомату. Закодовані мікроопераційна та мікрокомандна схеми алгоритму.</p> <p>2. Основна таблиця автомату. Граф-схема переходів. Системи рівнянь переходів та виходів. Кодування внутрішніх станів автомату Схеми операційного автомату.</p>	2
	<b>Тема 2.6</b> Цифрові автомати як основа побудови комп'ютерів.	
<b>П-17</b>	План.	2

№	Назва теми	Кількіс ть годин
	<p>1. Структурна схема ЕОМ за Фон Нейманом. Схема побудови комп'ютера за магістральним принципом. Програмне керування обчислювальних пристроїв.</p> <p>2. Процесор: керуючий пристрій; арифметико-логічний пристрій; запам'ятовуючий пристрій; генератор тактової частоти.</p> <p>3. Схема пам'яті комп'ютера. Пристрої введення-виведення.</p>	
	<b>Всього годин</b>	<b>34</b>

## 6. ТЕМИ І ПИТАННЯ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧА ОСВІТИ

№	Назва теми	Кількість годин
	<b>Розділ 1. Комп'ютерна логіка</b>	
	<b>Тема 1.1</b> Основні положення та означення комп'ютерної логіки.	
<b>С-1</b>	Поняття й властивості інформації. Загальні поняття цифрового автомату та алгоритму. Закони, аксіоми та теореми алгебри логіки.	1
	<b>Тема 1.2</b> Інформаційні основи комп'ютерної техніки	
<b>С-2</b>	Поняття елементів, вузлів і пристроїв комп'ютерної схемотехніки. Загальні поняття цифрового автомату та алгоритму.	1
	<b>Тема 1.3</b> Алгебри перемикальних функцій.	
<b>С-3</b>	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. Аксіоми 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.	2
	<b>Тема 1.4</b> Методи мінімізації перемикальних функцій.	
<b>С-4</b>	Постановка задачі мінімізації в класі ДНФ. Виключення змінних за допомогою законів та аксіом алгебри логіки. Мінімальна форма. Імпліканти форми булевих функцій. Отримання імплікант. Метод Квайна. Імпліканти матриця.	1

№	Назва теми	Кількість годин
	<p>Метод Квайна - Мак-Класкі.  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).</p>	
	<p><b>Тема 1.5</b> Синтез комбінаційних схем у різних елементних базисах.</p>	
С-5	<p>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 електричних функціональних та електричних принципів схем для перемикальних функцій, представлених в різних базисах.  Аналіз та розрахунок параметрів логічних схем.</p>	2
	<p><b>Тема 1.6</b> Основи теорії цифрових автоматів з пам'яттю.</p>	
С-6	<p>Основні поняття і визначення теорії абстрактних автоматів. Абстрактний і структурний синтез цифрових автоматів. Математична модель цифрового автомата. 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.  Методи синтезу цифрових автоматів з пам'яттю.</p>	2
	<p><b>Тема 1.7</b> Методи синтезу цифрових автоматів з пам'яттю</p>	
С-7	<p>Аналіз логічних схем та динамічних процесів в цифрових автоматах. Задача аналізу логічних схем.</p>	2

№	Назва теми	Кількість годин
	<p>Аналіз схем методом <math>\pi</math>-алгоритму.  Аналіз схем методом синхронного моделювання.  Аналіз схем методом асинхронного моделювання.  Часові булеві функції.  Рекурентні булеві функції.</p>	
	<b>Тема 1.8</b> Аналіз логічних схем та динамічних процесів в цифрових автоматах.	
<b>С-8</b>	<p>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.  Алгоритми абстрактного і структурного синтезу цифрових автоматів. Розроблення алгоритмів функціонування та формалізованого опису автоматів з пам'яттю.</p>	1
	<b>Тема 1.9</b> Типові цифрові схеми комп'ютерів.	
<b>С-9</b>	<p>Цифрові схеми ЕОМ (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).  Перспективність ПЛІС. Класифікація та архітектура ПЛІС.</p>	2
	<b>Розділ 2. Комп'ютерна арифметика</b>	
	<b>Тема 2.1</b> Введення в теорію систем числення	
<b>С-10</b>	<p>Системи числення для представлення інформації.  Вибір системи числення для представлення інформації. Алфавіт. Вага цифри.  Основа системи числення.  Алгоритми переведення чисел з однієї системи числення в іншу.</p>	1
	<b>Тема 2.2</b> Форми подання та кодування чисел в комп'ютерах.	



№	Назва теми	Кількість годин
С-11	<p>Алгоритми і форми подання та кодування чисел в комп'ютерах. Переведення числової інформації з однієї позиційної системи числення в іншу. Двійкова арифметика.</p> <p>Додавання, віднімання, множення, ділення двійкових чисел.</p> <p>Форми представлення і запису чисел.</p> <p>Представлення від'ємних чисел.</p> <p>Автоматне зображення числа.</p> <p>Числа з фіксованою і плаваючою комою.</p> <p>Масштабний коефіцієнт.</p> <p>Порядок числа.</p> <p>Мантиса числа.</p> <p>Нормальна форма числа.</p> <p>Нормалізоване число.</p> <p>Прямий, обернений і додатковий коди.</p> <p>Форми представлення та кодування додатніх і від'ємних чисел в комп'ютерах.</p>	1
	<b>Тема 2.3</b> Операції з фіксованою комою.	
С-12	<p>Формальні правила двійкової арифметики.</p> <p>Операнди. Додавання чисел з фіксованою комою на двійкових суматорах.</p> <p>Двійковий суматор прямого коду (ДСПК).</p> <p>Двійковий суматор оберненого коду (ДСОК).</p> <p>Двійковий суматор додаткового коду (ДСДК).</p> <p>Модифіковані коди.</p> <p>Чотири методи множення двійкових чисел.</p> <p>Структурні схеми пристроїв множення.</p> <p>Множення чисел з фіксованою комою на ДСПК.</p> <p>Множення чисел, представлених у формі з фіксованою комою, на двійкових суматорах додаткового та оберненого коду.</p> <p>Теорема про множення чисел в додаткових кодах.</p> <p>Приклади множення на ДСДК для чисел з різними знаками.</p> <p>Прискорення операції множення.</p> <p>Матричні методи множення.</p> <p>Методи ділення двійкових чисел.</p> <p>Шкільний алгоритм ділення.</p> <p>Алгоритм ділення з відновленням залишку.</p> <p>Алгоритм ділення без відновлення залишку.</p> <p>Реалізація алгоритмів ділення на ДСОК і ДСДК.</p>	2

№	Назва теми	Кількість годин
	<p>Ділення чисел з отриманням частки в прямому і оберненому кодах.</p> <p>Методи прискорення операції ділення.</p>	
	<b>Тема 2.4</b> Операції з плаваючою комою.	
<b>С-13</b>	<p>Операції над числами з плаваючою комою. Розрядна сітка. Переповнення розрядної сітки. Особливості додавання чисел, представлених у формі з плаваючою комою.</p> <p>Простий зсув. Модифікований зсув.</p> <p>Нормалізація.</p> <p>Вирівнювання порядків.</p> <p>Методи прискорення додавання.</p> <p>Особливості множення чисел, представлених у формі з плаваючою комою.</p> <p>Ділення чисел, представлених у формі з плаваючою комою.</p> <p>Отримання мантиси результату.</p> <p>Отримання порядку результату.</p> <p>Приклади ділення чисел на двійкових суматорах.</p> <p>Алгоритми виконання основних арифметичних та алгебраїчних операцій над числами з плаваючою комою. Множення та ділення чисел з плаваючою комою на двійкових суматорах.</p>	2
	<b>Тема 2.5</b> Синтез операційних автоматів.	
<b>С-14</b>	<p>Формалізований опис операційного автомату.</p> <p>Закодовані мікроопераційна та мікрокомандна схеми алгоритму.</p> <p>Основна таблиця автомату.</p> <p>Граф-схема переходів.</p> <p>Системи рівнянь переходів та виходів.</p> <p>Кодування внутрішніх станів автомату.</p> <p>Схема операційного автомату.</p> <p>Синтез та аналіз типових вузлів комп'ютера із використанням цифрових схем великого ступеня інтеграції (ВІС).</p>	2
	<b>Тема 2.6</b> Цифрові автомати як основа побудови комп'ютерів.	
<b>С-15</b>	<p>Структурна схема ЕОМ за Фон Нейманом.</p> <p>Схема побудови комп'ютера за магістральним принципом.</p> <p>Програмне керування обчислювальним процесом.</p> <p>Процесор як керуючий пристрій.</p>	2

<b>№</b>	<b>Назва теми</b>	<b>Кількість годин</b>
	Процесор як арифметико-логічний пристрій. Запам'ятовуючий пристрій Генератор тактової частоти. Схема пам'яті комп'ютера. Пристрої введення-виведення. Синтез операційних автоматів для реалізації заданих алгоритмів перетворення даних.	
	<b>Всього годин</b>	<b>24</b>

## 7. МЕТОДИ АКТИВІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

Для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів при вивченні дисципліни " Комп'ютерна логіка " застосовуються наступні методики:

**Міні-лекції** передбачають виклад навчального матеріалу з використанням мультимедійних засобів за короткий проміжок часу й характеризуються значною ємністю, складністю логічних побудов, образів, доказів та узагальнень. Міні-лекції, як правило, проводяться як частина заняття-дослідження.

**Робота в малих групах** — використовується з метою активізації роботи студентів при проведенні практичних занять. Це так звані групи психологічного комфорту, де кожен учасник відіграє свою особливу роль і певними своїми якостями доповнює інших. Використання цієї технології створює можливості для участі кожного студента в роботі за темою заняття, забезпечує формування особистісних якостей та досвіду соціального спілкування.

В процесі проведення **практичних занять** доцільно використовувати бригадний метод роботи. Студенти поділяються на **індивідуально-типологічні групи**. Всі студенти отримують аналогічні завдання, однак різним типологічним групам викладач надає різний вид допомоги з метою розвитку їх індивідуальних здібностей. Вид допомоги (надання опорного конспекту, алгоритму розв'язування завдання даного типу, визначення типових помилок в процесі розв'язування аналогічних завдань тощо) залежить від того до якої типологічної групи входить студент. Після завершення розв'язування задачі в кожній групі проходить обговорення отриманого розв'язку, допущених помилок, проводиться оцінювання результатів навчальної діяльності кожного студента.

**Самостійна пізнавальна діяльність** студентів, що проводиться в позаурочний час, повинна бути спрямована на розвиток творчих здібностей студентів. З цією метою створюється комплект творчих завдань підвищеного

рівня складності. В залежності від рівня підготовки студентів робота з творчими завданнями організовується індивідуально або в малих групах студентів. Студенти з високим рівнем підготовки працюють самостійно, інші студенти використовують бригадний метод роботи. Результати виконання 30 творчих завдань презентуються на практичних заняттях.

**Презентації** – виступи перед аудиторією – використовуються для представлення певних досягнень, результатів роботи студентів, звіту про виконання індивідуальних завдань з використанням технічних засобів.

**Підсумкове заняття**, що передбачає використання кейс-методу (метод аналізу конкретних ситуацій): предметна область пропонується студентами, кейс (ситуація та задачі до неї) формулюється викладачем, розробка проекту та його презентація відбувається на занятті.

**Творчий проект**: предметна область пропонується студентами, створення інформаційної моделі, проведення аналізу та розробка проекту відбувається поза заняттями під керівництвом викладача, презентація проекту відбувається на занятті.

Застосування таких форм організації навчально-пізнавальної діяльності студентів передбачає роботу над завданнями, що спрямовані на розвиток креативності. Тематика завдань є поглибленням або розширенням тематики програми дисципліни і має практичне підґрунтя, пов'язане з реаліями життя студента. Завдання носять або виключно проблемний характер, і тоді студент самостійно знаходить шляхи розв'язання, або містять алгоритм виконання. Але в будь-якому випадку ці завдання спрямовані не стільки на набуття якихось навичок, скільки на розвиток вміння аналізувати проблему, формалізувати її, шукати власні шляхи її вирішення за допомогою вивченого інструментарію, отримувати та аналізувати результат, проводити порівняльні характеристики тощо.

## 8. СИСТЕМА ПОТОЧНОГО І ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються наступні методи оцінювання знань:

### **1. Поточне оцінювання**

Поточне оцінювання студентів з комп'ютерної логіки проводиться безпосередньо під час навчальних занять або за результатами виконання домашніх завдань, усних відповідей, презентацій, тощо.

### **2. Тематичне оцінювання**

Тематичному оцінюванню підлягають основні результати вивчення теми (розділу). Тематична оцінка виставляється на підставі результатів опанування студентами матеріалу теми впродовж її вивчення з урахуванням поточних оцінок, різних видів навчальних робіт (самостійних, творчих, контрольних робіт) та навчальної активності студентів.

### **3. Оцінки за індивідуальну самостійну роботу**

Самостійна робота студентів організовується у відповідності з навчально-тематичним планом і передбачає самостійне опрацювання на основі навчальної та наукової літератури окремих питань з кожної теми дисципліни, опрацювання, прослуханого лекційного матеріалу і підготовку до практичних та контрольних занять, виконання запланованих викладачем самостійних письмових індивідуальних робіт і презентацій.

### **4. Семестрове оцінювання, іспит.**

Семестрове оцінювання здійснюється за результатами тематичного оцінювання з урахуванням динаміки особистих навчальних досягнень студентів з предмета протягом семестру, важливість теми, тривалість її вивчення, складність змісту тощо. Семестрова оцінка може підлягати коригуванню. У разі підвищення оцінки виставляється скоригована оцінка. Формою підсумкового контролю є складання іспиту.

**Питання до іспиту**  
**з дисципліни «Комп'ютерна логіка»**

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. Ранг терма.
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. Мінімальна форма ДНФ (МДНФ).
22. Імпліканти форми булевих функцій. Отримання імплікант.
23. Метод Квайна. Імпліканти матриця.
24. Метод Квайна - Мак-Класкі.
25. Таблично-графічні методи мінімізації перемикальних функцій. Метод діаграм Вейча. Метод карт Карно.
26. Мінімізація кон'юнктивних нормальних форм.
27. Мінімізація функцій у базисах ТА-НІ і АБО-НІ (базиси Шеффера та Пірса).
28. Постановка задач аналізу та синтезу комбінаційних схем (КС).
29. Канонічний метод синтезу комбінаційних схем.
30. Характеристики комбінаційних схем.
31. Системи (серії) логічних елементів і їх основні характеристики.
32. Синтез КС з урахуванням обмежень на Кроз. і Коб.
33. Автомати Мілі та автомати Мура.
34. Канонічний метод структурного синтезу ЦА.

35. Елементарні цифрові автомати з пам'яттю (триггерні пристрої) та їхні властивості.
36. Триггер як елементарний послідовнісний автомат.
37. D-триггер, RS-триггер, T-триггер, JK-триггер.
38. Приклад канонічного методу структурного синтезу автомата на базі D-триггера. Кодовані таблиці переходів та виходів.
39. Принцип мікропрограмного керування.
40. Поняття операційних та керуючих автоматів (ОА і КА), схема В.М. Глушкова. Функції ОА і КА.
41. Способи (мови) опису алгоритмів і мікропрограм.
42. Мова логічних схем алгоритмів (ЛСА).
43. Граф-схема алгоритму (ГСА).
44. Синтез мікропрограмних автоматів за граф-схемою алгоритму.
45. Задача аналізу логічних схем.
46. Аналіз схем методом  $\pi$ -алгоритму.
47. Аналіз схем методом синхронного моделювання.
48. Аналіз схем методом асинхронного моделювання.
49. Часові булеві функції.
50. Рекурентні булеві функції.
51. Послідовнісні автомати.
52. Аналіз схем, що описуються виродженими рекурентними булевими функціями.
53. Аналіз схем за допомогою рекурентних булевих функцій. Канонічні рівняння.
54. Логічні елементи. Тригери.
55. Лічильники.
56. Регістри.
57. Шифратори. Дешифратори.
58. Цифровий компаратор.
59. Мультиплексори. Демультіплексори.
60. Суматори. Напівсуматори.
61. Арифметико-логічні пристрої (АЛП).
62. Мікроконтролери.
63. Мікропроцесори. Однокристальні мікрокомп'ютери.
64. Програмовані логічні інтегральні схеми (ПЛІС).
65. Системи числення для представлення інформації.
66. Вибір системи числення для представлення інформації.
67. Система числення. Код числа. Алфавіт.
68. Переклад числової інформації з однієї позиційної системи числення в другу.
69. Формальні правила двійкової арифметики. Додавання, віднімання, множення, ділення двійкових чисел.
70. Форми представлення і запису чисел в комп'ютері (з фіксованою та плаваючою комою).



71. Представлення від'ємних чисел у комп'ютері.
72. Автоматне зображення числа.
73. Числа з фіксованою і плаваючою комою. Масштабний коефіцієнт. Порядок числа. Мантиса числа. Нормальна форма числа. Нормалізоване число.
74. Прямий, обернений і додатковий коди чисел у комп'ютері.
75. Формальні правила двійкової арифметики.
76. Додавання чисел, представлених у формі з фіксованою комою, на двійкових суматорах.
77. Двійковий суматор прямого коду (ДСПК).
78. Двійковий суматор оберненого коду (ДСОК).
79. Двійковий суматор додаткового коду (ДСДК).
80. Чотири методи множення двійкових чисел.
81. Структурні схеми пристроїв множення.
82. Множення чисел, представлених у формі з фіксованою комою, на двійковому суматорі прямого коду.
83. Множення чисел, представлених у формі з фіксованою комою, на двійковому суматорі додаткового коду.
84. Теорема про множення чисел в додаткових кодах. Приклади множення на ДСДК для чисел з різними знаками.
85. Прискорення операції множення. Матричні методи множення.
86. Методи ділення двійкових чисел. Шкільний алгоритм ділення.
87. Алгоритм ділення з відновленням залишку. Алгоритм ділення без відновлення залишку.
88. Реалізація алгоритмів ділення на ДСОК і ДСДК.
89. Методи прискорення операції ділення.
90. Розрядна сітка. Переповнення розрядної сітки.
91. Особливості додавання чисел, представлених у формі з плаваючою комою.
92. Методи прискорення додавання. Простий зсув. Модифікований зсув.
93. Особливості множення чисел, представлених у формі з плаваючою комою.
94. Ділення чисел, представлених у формі з плаваючою комою.
95. Формалізований опис операційного автомату.
96. Закодована мікроопераційна схема алгоритму.
97. Структурна схема операційного автомату.
98. Структурна схема ЕОМ за Фоннейманом.
99. Схема побудови комп'ютера за магістральним принципом.
100. Програмне керування обчислювальним процесом.
101. Центральний процесор: пристрій керування; арифметико-логічний пристрій; запам'ятовуючий пристрій; генератор тактової частоти.
102. Схема пам'яті комп'ютера.
103. Пристрої введення-виведення комп'ютера.

## 9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ

Відповідно до ступеня оволодіння зазначеними знаннями і способами діяльності виокремлюються такі рівні навчальних досягнень студентів з комп'ютерної логіки:

- **«незадовільно»** - студент не опанував навчальний матеріал з Комп'ютерної логіки, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в рекомендованій літературі, відсутні наукове мислення, практичні навички не сформовані

- **«задовільно»** - студент володіє навчальним матеріалом на рівні елементарного розпізнавання та відтворення окремих схем, таблиць, понять, алгоритмів, елементів, об'єктів, що становлять незначну частину навчального матеріалу чи за допомогою викладача виконує елементарні завдання і повторює інформацію, операції, дії, засвоєні ним у процесі навчання, здатний вирішувати завдання за зразком.

- **«добре»** - коли студент самостійно застосовує знання в стандартних ситуаціях, вміє виконувати логічні, схематичні та математичні операції, загальна методика і послідовність (алгоритм) яких йому знайомі, але зміст та умови виконання змінені, а також , здатний вирішувати завдання за зразком.

- **«відмінно»** - студент здатний самостійно орієнтуватися в нових для нього ситуаціях, скласти план дій і виконувати його, пропонувати нові, невідомі йому раніше розв'язання, тобто його діяльність має дослідницький характер.

Оцінювання якості підготовки студентів з дисципліни «Комп'ютерна логіка» здійснюється в двох аспектах: *рівень володіння теоретичними знаннями*, який можна виявити в процесі усного опитування, та *якість практичних умінь і навичок*, тобто здатність до застосування вивченого матеріалу під час приведення прикладів логічних схем та розв'язування задач і вправ.

## 10. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

## Основна:

1. Аляев Ю. А. Дискретная математика и математическая логика / Ю. А. Аляев, С. Ф. Тюрин. – Москва: "Финансы и статистика", 2006. – 368 с.
2. Бабич М. П. Комп'ютерна схемотехніка. Навчальний посібник / М. П. Бабич, І. А. Жуков. – Київ: НАУ, 2002. – 508 с.
3. Бондаренко М. Ф. Комп'ютерна дискретна математика. Підручник / М. Ф. Бондаренко, Н. В. Білоус, А. Г. Руткас. – Харків: Компанія СМІТ, 2004. – 408 с.
4. Гашков С. Б. Занимательная компьютерная арифметика / С. Б. Гашков. – Москва: Либроком, 2012. – 226 с.
5. Говорущенко Т. О. Комп'ютерна логіка: Методичні вказівки до курсового проектування для студентів напряму навчання 6.050102 "Комп'ютерна інженерія" / Т. О. Говорущенко. – Хмельницький: ХНУ, 2015. – 76 с. – (Електронне видання).
6. Гуц А. К. Математическая логика и теория алгоритмов. Учебное пособие / А. К. Гуц. – Омск: "Наследие. Диалог-Сибирь", 2003. – 108 с.
7. Жабін В. І. Прикладна теорія цифрових автоматів / В. І. Жабін, І. А. Жуков. – Київ: НАУ-Друк, 2009. – 360 с.
8. Захаров Н. Г. Синтез цифровых автоматов: Учебное пособие / Н. Г. Захаров, В. Н. Рогов. – Ульяновск: УлГТУ, 2003. – 135 с.
9. Игошин В. И. Математическая логика и теория алгоритмов. Учебное пособие / В. И. Игошин. – Москва: Изд. центр "Академия", 2007. – 304 с.
10. Илюхин А. В. Логические автоматы. Типовые комбинационные схемы. Учебное пособие / А. В. Илюхин. – Москва: МАДИ(ГТУ), 2007. – 133 с.
11. Іщеряков С. М. Комп'ютерна схемотехніка: Навчально-методичний посібник. Частина 1 / С. М. Іщеряков. – Івано-Франківськ: ІМЕ, 2004. – 100 с.
12. Іщеряков С. М. Комп'ютерна схемотехніка: Навчально-методичний посібник. Частина 2 / С. М. Іщеряков. – Івано-Франківськ: ІМЕ, 2004. – 102 с.

13. Каплан Д. Практические основы аналоговых и цифровых схем / Д. Каплан, К. Уайт. – Москва: Техносфера, 2006. – 176 с.
14. Колмогоров А. Н. Математическая логика / А. Н. Колмогоров, А. Г. Драгалин. – Москва: КомКнига, 2006. – 240 с. – (Изд. 3-е, стереотипное).
15. Комп'ютерна схемотехніка. Курсове проектування: Навчально-методичний посібник / М. П.Бабич, І. А. Жуков, К. П. Яременко, К. П. Журавель. – Київ: НАУ, 2004. – 160 с.
16. Короткова М. А. Математическая теория автоматов. Учебное пособие / М. А. Короткова. – Москва: МИФИ, 2008. – 116 с.
17. Кутюра Л. Алгебра логики / Л. Кутюра. – Москва: Либроком, 2011. – 128 с.
18. Матвієнко М. П. Архітектура комп'ютерів. Навчальний посібник / М. П. Матвієнко. – Київ: ТОВ "Центр навчальної літератури", 2012. – 264 с.
19. Матвієнко М. П. Комп'ютерна логіка. Навчальний посібник / М. П. Матвієнко. – Київ: ТОВ "Центр навчальної літератури", 2012. – 288 с.
20. Матвієнко М. П. Комп'ютерна схемотехніка. Навчальний посібник / М. П. Матвієнко. – Київ: ТОВ "Центр навчальної літератури", 2012. – 190 с.
21. Мельник А. О. Архітектура комп'ютера. Наукове видання / А. О. Мельник. – Луцьк: Волинська обласна друкарня, 2008. – 470 с.
22. Мержи И. Практическое руководство по логическим микросхемам и цифровой схемотехнике / И. Мержи. – Москва: НТ Пресс, 2007. – 256 с.
23. Наумкина Л. Г. Цифровая схемотехника / Л. Г. Наумкина. – Москва: Горная книга, 2008. – 308 с.
24. Невров И. И. Основы цифровой электроники: Учебное пособие / И. И. Невров. – Орел: ОрелГТУ, 2008. – 99 с.
25. Никитин В. А. Схемотехника интегральных схем ТТЛ, ТТЛШ и КМОП: Учебное пособие / В. А. Никитин. – Москва: НИЯУ МИФИ, 2010. – 64 с.
26. Сухова В. Ф. Схемотехника цифровых радиоэлектронных устройств: учебно-методическое пособие для студентов очного обучения / В. Ф.

- Сухова, С. В. Перевезенцев. – Н.Новгород: ФГОУ ВПО "ВГАВТ", 2009. – 100 с.
27. Уэйкерли Д. Ф. Проектирование цифровых устройств. Том 1 / Д. Ф. Уэйкерли. – Москва: Постмаркет, 2002. – 544 с.
28. Чижма С. Н. Основы схемотехники: Учебное пособие для ВУЗов / С. Н. Чижма. – Омск: Апельсин, 2008. – 424 с.

**Додаткова:**

29. Сучкова Л. И. Абстрактный и структурный синтез автоматов / Л. И. Сучкова. – Барнаул: Алт-ГТУ, 2009. – 162 с.
30. Мейлахс А. Л. Практикум по математическим основам информатики. Часть 1. Системы исчисления. Двоичная арифметика. Представление чисел в памяти ЭВМ / А. Л. Мейлахс. – Москва: Горная книга, 2012. – 63 с.
31. Луцик Ю. А. Арифметические и логические основы вычислительной техники: Учебное пособие / Ю. А. Луцик, И. В. Лукьянова. – Минск: БГУИР, 2003. – 120 с.
32. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника. Учебное пособие / Е. П. Угрюмов. – Санкт-Петербург: БХВ Петербург, 2001. – 528 с.
33. Игошин В. И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов. Учебное пособие / В. И. Игошин. – Москва: Изд. центр "Академия", 2008. – 448 с.
34. Шапоров С. Д. Математическая логика. Курс лекций и практических занятий / С. Д. Шапоров. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.
35. Уилкинсон Б. Основы проектирования цифровых схем / Б. Уилкинсон. – Москва: Издательский дом "Вильямс", 2004. – 320 с. – (Перевод с английского).

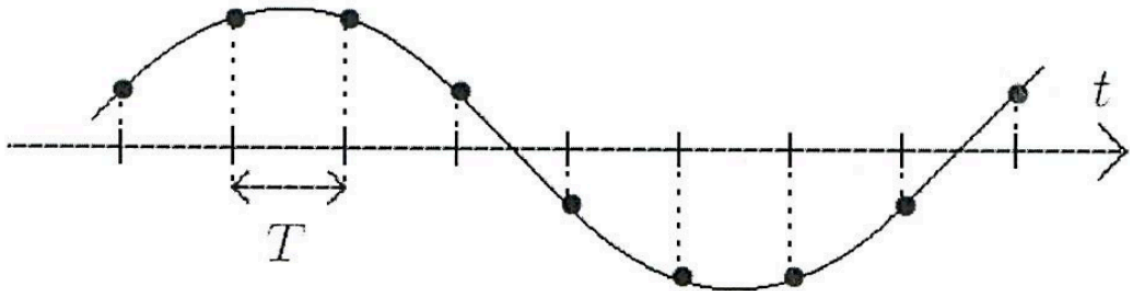
**Інформаційні ресурси**

36. Hardware - Разное - Библиотека: книги, электронные книги, учебники, статьи, справочники, документация [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <http://www.libkruz.com/9-83/raznoe.html>.
37. Комп'ютерна схемотехніка та схемотехніка ЕОМ [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <http://ksm.nau.edu.ua/shemotehnika/>.
38. Коштoев В. В. Основы прикладной теории цифровых автоматов [Электронный ресурс] / В. В. Коштoев, К. К. Кипиани – Режим доступа до ресурсу: <https://studfiles.net/preview/996149/>.
39. Популярные цифровые микросхемы: Справочник [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <http://radiolub.ru/page/populjarnye-cifrovye-mikroshemy-spravochnik>.
40. Справочник "Цифровые Интегральные Микросхемы" [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <http://asvcorp.ru/tech/digit/index.html>.
41. Справочник по стандартным цифровым TTL микросхемам [Электронный ресурс] // TTL, handbook, V.Kozak – Режим доступа до ресурсу: <http://www.inp.nsk.su/~kozak/ttl/ttlh00.htm>.
42. Справочник: Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <http://www.toroid.ru/jkubSV.html>.
43. Шило В. Л. Популярные цифровые микросхемы. Справочник. [Электронный ресурс] / В. Л. Шило – Режим доступа до ресурсу: <https://www.chipmaker.ru/files/file/11130/>.



### Зразок тестових завдань

1. Виконати оцифрування заданого довільного аналогового сигналу:

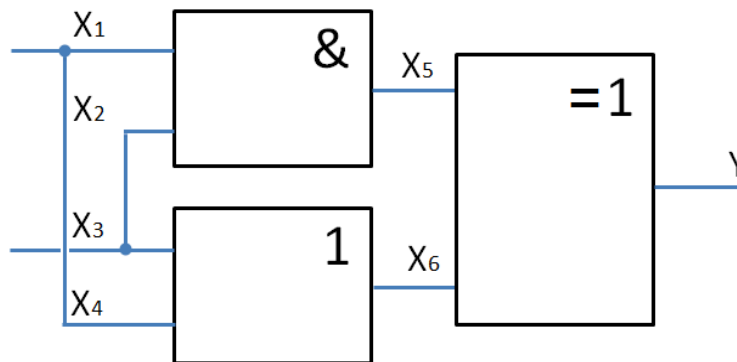


### Зразок аналітично-розрахункової задачі.

**Задача.** Вихідні дані: схема з логічних елементів.

### Зразок задачі

Схема №



$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$Y$
0	0					
1	0					
0	1					
1	1					

*Необхідно:* розрахувати значення  $Y$ .

### Приклад різнорівневого завдання.

**Початковий рівень – по 0,5 бала**

1. Навести основні поняття алгебри логіки.
2. Знання властивостей елементарних функцій алгебри логіки.



***Середній рівень – по 0,5 балів.***

1. Мати поняття про аналогові та дискретні сигнали.
2. Знати алгоритми переходу від нормальних до досконалих форм.

***Достатній рівень – 1 бал***

1. Правильне виконання в графічному вигляді дискретизації інформації.
2. Знання форм представлення і запису чисел в комп'ютері (з фіксованою та плаваючою комою).

***Високий рівень – по 0,5 балів***

1. Вільне володіння мовою логічних схем алгоритмів (ЛСА).
2. Розв'язання логічних схем без помилок.
3. Знання структурних схем пристроїв множення.

**Питання для самоконтролю на тему «Інформаційні основи комп'ютерної техніки»:**

1. Надати поняття «інформації».
2. Що таке «якість інформації»?
3. Що таке «достовірність інформації»?
4. Що таке аналогові та дискретні сигнали?
5. Що називають «дискретизацією інформації»?
6. Надати схему складу технічних засобів комп'ютерної схемотехніки.
7. Що таке арифметико-логічний пристрій (АЛП)?