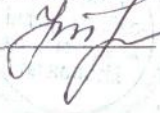


Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/123.00.1/Б/ОК17- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 1

## ЗАТВЕРДЖЕНО


Вченою радою факультету  
інформаційно-комп'ютерних технологій  
31 серпня 2023 р., протокол № 5  
Голова Вченої ради  
 Тетяна НІКІТЧУК


## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ОК 17 «КОМП'ЮТЕРНА ЛОГІКА»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»  
освітньо-професійна програма «Комп'ютерна інженерія»  
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій  
кафедра комп'ютерної інженерії та кібербезпеки

Схвалено на засіданні  
кафедри інженерії програмного  
забезпечення

28 серпня 2023 р., протокол № 7

Завідувач кафедри  
 Тетяна ВАКАЛЮК

Гарант освітньо-  
професійної програми  
 Олена ГОЛОВНЯ

Розробник: старший викладач кафедри інженерії програмного забезпечення  
Локтікова Тамара Миколаївна

Житомир  
2024-2025 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/123.00.1/Б/ОК17- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 2

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів 3	Галузь знань 12 «Інформаційні технології»	нормативна
Модулів – <u>3</u>	Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»	Рік підготовки:
Змістових модулів – <u>3</u>		2
Загальна кількість годин – <u>90</u>		Семестр
		3
		Лекції
Тижневих годин для денної форми навчання: Аудиторних – <u>3</u> самостійної роботи – <u>2,6</u>	Освітній ступінь «бакалавр»	32 год.
		Практичні
		0 год.
		Лабораторні
		16 год.
		Самостійна робота
		42 год.
		Вид контролю: екзамен

Частка аудиторних занять і частка самостійної та індивідуальної роботи у загальному обсязі годин з навчальної дисципліни становить:

для денної форми навчання – 53 % аудиторних занять, 47 % самостійної та індивідуальної роботи.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою навчальної дисципліни** є набуття здобувачами вищої освіти теоретичних знань і навичок, необхідних для проектування та застосування вузлів цифрових обчислювальних пристроїв і комп'ютерів.

**Завданнями вивчення навчальної дисципліни** є:

- засвоїти принципи побудови та структури комп'ютерів;
- вивчити арифметичні і логічні основи комп'ютерів;
- вивчити та вміти обирати елементну базу комп'ютерів;
- засвоїти та вміти використовувати в професійній діяльності методи аналізу та синтезу функціональних елементів і вузлів комп'ютерів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/123.00.1/Б/ОК17- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 3

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених освітньо-професійною програмою «Комп'ютерна інженерія»:

**КЗ 1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

**КЗ 3.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**КФ 12.** Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних та кіберфізичних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.

**КФ 13.** Здатність вирішувати проблеми у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій.

**КФ 16.** Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації комп'ютерних систем та мереж з використанням математичних моделей і методів.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **результатів** навчання за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерна інженерія»:

**РН 1.** Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

**РН 2.** Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.

**РН 6.** Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.

**РН 7.** Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.

**РН 8.** Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.

**РН 9.** Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.

**РН 13.** Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.

**РН 16.** Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.

**РН 22.** Використовувати знання з фундаментальних природничих, математичних та загально-інженерних дисциплін для вирішення типових завдань проєктування, побудови та адміністрування комп'ютерних систем та мереж.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/123.00.1/Б/ОК17- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 4

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### Змістовий модуль 1

##### Тема 1. Системи числення (СЧ) та їх використання в комп'ютерах

1. Позиційні та непозиційні СЧ. Критерії оцінки ефективності СЧ.
2. Позиційні системи числення. Узагальнена форма представлення чисел у позиційних СЧ. Приклади позиційних СЧ, що використовуються в комп'ютерах.
3. Переведення чисел із однієї позиційної системи числення в іншу (переведення цілих чисел, правильних дробів, неправильних дробів). Переведення чисел із вісімкової та шістнадцяткової СЧ в двійкову та навпаки.
4. Двійкова арифметика. Правила виконання основних арифметичних операцій у двійковій СЧ: додавання, віднімання, множення, ділення.

##### Тема 2. Представлення чисел у комп'ютерах

1. Представлення чисел у формі з фіксованою комою. Розрядна сітка, запис додатніх і від'ємних чисел, діапазон зміни чисел, точність зображення чисел. Галузь використання форми з фіксованою комою, її переваги та недоліки.
2. Представлення чисел у формі з плаваючою комою. Нормалізація. Розрядна сітка, діапазон зміни чисел, точність зображення чисел. Галузь використання форми з плаваючою комою, її переваги та недоліки.
3. Способи кодування двійкових чисел у комп'ютерах. Прямий, обернений і доповняльний коди. Модифіковані коди.

##### Тема 3. Арифметичні основи комп'ютерів

1. Порозрядні арифметичні операції. Правила виконання арифметичних операцій додавання й віднімання в кодах (фіксована кома, плаваюча кома).
2. Виконання арифметичної операції множення двійкових чисел у комп'ютерах. Узагальнені принципи виконання операції множення. Алгоритм множення за методом "додавання плюс зсув" молодшими та старшими розрядами вперед.
3. Виконання арифметичної операції ділення двійкових чисел у комп'ютерах. Алгоритми ділення з відновленням остачі та без відновлення остачі.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/123.00.1/Б/ОК17- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 5

## Змістовий модуль 2

### Тема 4. Логічні основи комп'ютерів

1. Загальні відомості про комбінаційні схеми. Основні поняття й визначення алгебри логіки. Основні закони, правила та співвідношення алгебри логіки.
2. Форми представлення логічних функцій і зв'язок між ними. Досконала диз'юнктивна та досконала кон'юнктивна нормальні форми (ДДНФ, ДКНФ).
3. Задача мінімізації логічних функцій. Мінімізація логічних функцій методом прямих перетворень. Мінімізація логічних функцій методом Квайна. Мінімізація логічних функцій табличним методом (карти Карно і Вейча). Мінімізація неповністю заданих логічних функцій.
4. Системи логічних елементів. Особливості систем елементів, виконаних на інтегральних мікросхемах.

### Тема 5. Комбінаційні схеми (КС)

1. Основні терміни, поняття та визначення. Задачі аналізу й синтезу КС. Етапи синтезу КС.
2. Синтез КС на логічних елементах інтегральних мікросхем малого рівня інтеграції.
3. Методи синтезу багатовихідних КС.
4. Структурні, функціональні та принципальні електричні схеми. Стандарти на побудову схем.

## Змістовий модуль 3

### Тема 6. Основи теорії цифрових автоматів

1. Абстрактні цифрові автомати. Алфавіти: вхідний, вихідний, станів, функції переходів і виходів, часткові та повністю визначені автомати. Автомати Мура, Мілі, С-автомати. Способи задання цифрових автоматів.
2. Структурні цифрові автомати.

### Тема 7. Методи синтезу цифрових автоматів із пам'яттю

1. Тригерні елементи цифрових пристроїв. Визначення, умовне графічне зображення, класифікація.
2. Таблиці істинності, рівняння роботи, схеми та діаграми роботи асинхронних і синхронних RS-тригерів, Т-тригерів, D-тригерів, універсальних JK-тригерів.
3. Методика синтезу довільної тригерної структури на базі D- і JK-тригерів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/123.00.1/Б/ОК17- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 6

#### 4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин			
	денна форма			
	усього	лекції	практичні	самостійна робота
<b>Змістовий модуль 1</b>				
Тема 1. Системи числення (СЧ) та їх використання в комп'ютерах	8	2	2	4
Тема 2. Представлення чисел у комп'ютерах	10	4	2	4
Тема 3. Арифметичні основи комп'ютерів	14	4	4	6
<i><b>Разом за змістовий модуль 1</b></i>	32	10	8	14
<b>Змістовий модуль 2</b>				
Тема 4. Логічні основи комп'ютерів	14	6	2	6
Тема 5. Комбінаційні схеми (КС)	16	6	2	8
<i><b>Разом за змістовий модуль 2</b></i>	30	12	4	14
<b>Змістовий модуль 3</b>				
Тема 6. Основи теорії цифрових автоматів	14	6	2	6
Тема 7. Методи синтезу цифрових автоматів	14	4	2	8
<i><b>Разом за змістовий модуль 3</b></i>	28	10	4	14
<b>ВСЬОГО</b>	90	32	16	42

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/123.00.1/Б/ОК17- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 7

## 5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма
1	Системи числення. Переведення чисел із однієї позиційної системи числення в іншу	2
2	Представлення двійкових чисел у комп'ютерах	2
3	Виконання арифметичної операції додавання двійкових чисел у комп'ютерах	2
4	Виконання арифметичних операцій множення та ділення двійкових чисел у комп'ютерах	2
5	Мінімізація логічних функцій	2
6	Побудова схеми управління семисегментним індикатором для відображення десяткових цифр	2
7	Побудова основних вузлів комп'ютерів	2
8	Синтез тригерів на базі універсальних D-, JK-, RS- та T- тригерів	2
РАЗОМ		16

## 6. Завдання для самостійної роботи

### Тема 1. Системи числення (СЧ) та їх використання в комп'ютерах

- Непозиційні СЧ. Система числення в залишкових класах (СЧЗК). Кодування чисел у СЧЗК.
- Особливості виконання арифметичних операцій у двійково-десятковій СЧ.

### Тема 2. Представлення чисел у комп'ютерах

- Кодування десяткових чисел і символів у комп'ютерах. Приклади кодів (код Грея, код 8-4-2-1 та інші). Правила кодування. Стандарти та коди.

### Тема 3. Арифметичні основи комп'ютерів

- Додавання й віднімання чисел у двійково-кодованих десяткових СЧ.
- Табличні методи виконання операції множення. Алгоритми прискореного виконання операції множення.
- Алгоритми прискореного виконання операції ділення.
- Особливості виконання операцій множення та ділення в формі з плаваючою комою. Похибки виконання операцій множення та ділення.

### Тема 4. Логічні основи комп'ютерів

- Спільна мінімізація систем логічних функцій.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/123.00.1/Б/ОК17- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 8

### **Тема 5. Комбінаційні схеми (КС)**

1. Визначення й основні характеристики функціональних вузлів комп'ютерів комбінаційного типу.
2. Дешифратори, шифратори, мультиплексори та демультимплексори. Призначення, таблиці істинності. Методи нарощування розрядності. Застосування мультиплексорів для реалізації довільних логічних функцій.
3. Суматори. Призначення, класифікація. Однорозрядний напівсуматор і однорозрядний суматор. Багаторозрядні суматори, організація каналу перенесення інформації в багаторозрядних суматорах.
4. Швидкодія комбінаційних вузлів.

### **Тема 6. Основи теорії цифрових автоматів**

1. Аналітичний спосіб задання цифрових автоматів.

### **Тема 7. Функціональні вузли комп'ютерів накопичуючого типу**

1. Лічильники. Визначення, класифікація. Принципи побудови та роботи.
2. Регістри. Визначення, класифікація. Принципи побудови та функціонування.

## **7. Індивідуальні завдання**

Курсові проекти з навчальної дисципліни «Комп'ютерна логіка» не передбачені.

## **8. Методи навчання**

Застосовуються наступні методи навчання:

МН01 – вербальні (лекція, пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж);

МН02 – наочні (спостереження, ілюстрація, демонстрація);

МН03 – практичні (різні види вправ та завдань, виконання розрахунків тощо);

МН04 – пояснювально-ілюстративний (передбачає надання готової інформації викладачем та її засвоєння студентами);

МН05 – репродуктивний, в основу якого покладено виконання різного роду завдань за зразком;

МН06 – метод проблемного викладу;

МН07 – частково-пошуковий (евристичний);

МН08 – дискусійний метод;

МН09 – метод активного навчання (проведення ділових ігор, ігрового проектування);

МН10 – ситуаційний метод, розв'язування кейсових завдань.



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/123.00.1/Б/ОК17- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 9

## 9. Методи контролю

Передбачено заходи поточного та підсумкового контролю. Під час проведення заходів контролю передбачено використання наступних методів оцінювання:

- МО01 – оцінювання роботи під час аудиторних занять;
- МО02 – виконання практичних завдань;
- МО03 – поточне тестування;
- МО04 – виконання аудиторної контрольної роботи;
- МО05 – захист індивідуального завдання (за наявності);
- МО06 – екзамен.

## 10. Розподіл балів

Поточне тестування та самостійна робота						Сума
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2		Змістовий модуль 3		
Захист лабораторних робіт	Тестування	Захист лабораторних робіт	Тестування	Захист лабораторних робіт	Тестування	100
28	15	16	15	16	10	

## Шкала оцінювання

За шкалою	Екзамен	Бали
A	Відмінно	90-100
B	Добре	82-89
C		74-81
D	Задовільно	64-73
E		60-63
FX	Незадовільно	35-59
F		0-34

## 11. Рекомендована література

### Основна література

1. Самофалов К.Г., Риманкевич О.М. та ін. Прикладна теорія цифрових автоматів. – Київ: Вища школа, 1987. – 375 с.
3. Жабін В.І., Ткаченко В.В. Цифрові автомати. Практикум. – К.: ВЕК +, 2004. – 160 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/123.00.1/Б/ОК17- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 10

4. Жабін В.І., Жуков І.А. та ін. Прикладна теорія цифрових автоматів. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 364 с.
2. Жабін В.І., Жуков І.А. та ін. Арифметичні та управляючі пристрої цифрових ЕОМ. Навчальний посібник. – К.: ВЕК +, 2008. – 176 с.
5. Кочубей О.О., Сопільник О.В. Прикладна теорія цифрових автоматів. Логічні основи. – Дніпропетровськ: Видавництво Дніпропетровського університету, 2009. – 264 с.
6. Гавриленко С.Ю., Клименко А.М., Носков В.І. Логіка дискретних автоматів. – Харків: НТУ «ХП», 2014. – 129 с.
7. Биков М.М., Черв'яков В.Д. Дискретний аналіз і теорія автоматів. – Суми: Сумський державний університет, 2016. – 354 с.
8. Дичка І.А., Легеза В.П., Онаї М.В. Комп'ютерна логіка. Прикладна теорія цифрових автоматів: Комп'ютерний практикум. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 88 с.

#### ***Допоміжна література***

1. Лупенко С.А., Тиш Є.В. Прикладна теорія цифрових автоматів: Навчальний посібник. – Тернопіль: ТНТУ, 2011. – 248 с.
2. Гавриленко С.Ю., Клименко А.М., Любченко Н.Ю., Смоляр В.Г., Тишко С.О. Теорія цифрових автоматів та формальних мов. – Харків: НТУ «ХП», 2011. – 176 с.

\*Індекс структурного підрозділу відповідно до наказу ректора «Про затвердження організаційної структури Державного університету «Житомирська політехніка» (наприклад, 22.06).

\*\* Індекс освітньої програми відповідно до наказу ректора «Про індексацію освітніх програм Державного університету «Житомирська політехніка» (наприклад, 122.00.1/Б).

\*\*\* Шифр освітньої компоненти в освітній програмі (наприклад, ОК1).