

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Факультет радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

Кафедра комп'ютерної інженерії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана з навчальної роботи

\_\_\_\_\_ Наталія ГОРБОВЦОВА

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 року

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Прикладна теорія цифрових автоматів

-

для студентів

галузь знань	12 “Інформаційні технології”
спеціальність	123 “Комп'ютерна інженерія”
рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
освітня програма	“Інженерія комп'ютерних систем і мереж”
вид дисципліни	обов'язкова

Форма навчання	Денна
Навчальний рік	2023/2024
Семестр	6
Кількість кредитів ECTS	7
Мова викладання	українська
Форма заключного контролю	іспит

#### Викладач:

Баужа Олександр Стасісович, к.ф.м.н, доцент кафедри комп'ютерної інженерії

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н. р. \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ) « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

на 20\_\_/20\_\_ н. р. \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ) « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**Розробник:**

**Баужа Олександр Стасісович**, к.ф.м.н, доцент кафедри комп'ютерної інженерії

**«ЗАТВЕРДЖЕНО»**

Завідувач кафедри комп'ютерної інженерії

\_\_\_\_\_ **Юрій БОЙКО**

Протокол № \_\_\_ від « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

Схвалено науково-методичною комісією факультету радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

Протокол № \_\_\_ від « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

Голова науково-методичної комісії

**Сергій РАДЧЕНКО**

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

## ВСТУП

**1. Мета дисципліни** – отримання знань в області логічних основ проектування цифрових схем та в області синтезу і аналізу цифрових автоматів .

### **2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:**

Обов'язкова дисципліна "Прикладна теорія цифрових автоматів" є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня "бакалавр", ґрунтується на наступних дисциплінах: "Дискретна математика", "Комп'ютерна електроніка", "Комп'ютерна схемотехніка".

### **3. Анотація навчальної дисципліни:**

Історичний розвиток засобів обчислень є першопричиною зародження і еволюції обчислювальної техніки та сучасного програмного забезпечення. Процес обчислення, як відомо, є алгоритмічною процедурою перетворення певної інформації з метою отримання конкретного результату або доведення неможливості такого обчислення. Обчислювальна техніка та інформаційні технології міцно оперують поняттям інформації, яка для них є водночас і вихідними даними, і результатами обчислень. Інформація накопичується і зберігається обчислювальною технікою, як правило, в двійковому цифровому вигляді, а отже цифровий автомат природньо визначити як абстрактний перетворювач цифрової дискретної інформації.

Цифровими автоматами в загальному випадку вважають обчислювальні машини, які представлені у вигляді математичних моделей реально існуючих або принципово можливих дискретних пристроїв. Сукупність таких математичних моделей і обчислювальних задач, які за допомогою цих моделей можуть бути розв'язані, є предметом дослідження окремого розділу дискретної математики - теорії автоматів.

### **4. Завдання навчальної дисципліни (навчальні цілі):**

1. Закріпити у студентів навички отримані в курсі "Дискретна математика" для реалізації синтезу комбінаційних схем.
2. Розвинути у студентів навички, необхідні для засвоєння навчальних курсів, що викладаються на кафедрі комп'ютерної інженерії після 6-го семестру навчання.
3. Надати студентам знання, що можуть знадобитися їм у їх професійній роботі по завершенні навчання в університеті.
4. Дисципліна спрямована на формування програмних компетентностей:
  - ФК5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо.
  - ФК11. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.
  - ФК12. 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;
  - ФК13. Здатність вирішувати проблеми у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій.
  - ФК14. Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.
  - ФК15. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.

## 5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1, знати; 2, вміти; 3, комунікація; 4, автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
<b>1</b>	<b>знати:</b>	лекційні заняття	письмові модульні контрольні роботи та іспит	до 45
1.1	Принципи синтезу комбінаційних схем.	лекція	іспит	5
1.2	Основи захисту інформації від втрат, та виправлення помилок.	лекція	іспит	5
1.3	Будову та принципи роботи кодуєчих пристроїв.	лекція	іспит	5
1.4	Призначення та будову комбінаційних схем. Задачі аналізу та синтезу комбінаційних схем.	лекція	іспит	5
1.5	Причини та наслідки перехідних процесів в логічних схемах.	лекція	іспит	5
1.6	Принцип роботи тригерів та схем на її основі. Задачі синтезу послідовнісних схем.	лекція	іспит	5
1.7	Принцип роботи та застосування програмуємих логічних схем.	лекція	іспит	5
1.8	Призначення та принцип роботи автоматів Мілі та Мура. Задачі аналізу та синтезу автоматів.	лекція	іспит	10
<b>2</b>	<b>вміти:</b>	Лабораторні заняття	Лабораторні заняття з використанням спеціалізованих пакетів САПР	до 45
2.1	Мінімізувати систему булевих функцій	Лабораторні заняття	Лабораторні заняття	5
2.2	Розробляти та реалізувати комбінаційні схеми. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комбінаційних схем.	Лабораторні заняття	Лабораторні заняття	10
2.3	Розробляти схеми, на які не мають вплив перехідні процеси в схемі.	Лабораторні заняття	Лабораторні заняття	10
2.4	Розробити та реалізувати схеми, що використовують тригери. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу тригерів, як найпростіших автоматів Мура.	Лабораторні заняття	Лабораторні заняття	10
2.5	Реалізувати структурний синтез автоматів Мілі та Мура. Моделювання роботи автоматів в комп'ютерних системах, тину САПР.	Лабораторні заняття	Лабораторні заняття	10
<b>3</b>	<b>комунікація:</b>	Лабораторні заняття	Лабораторні заняття з використанням спеціалізованих пакетів САПР	до 5
3.1	Здатність вербально пояснювати обраний метод реалізації цифрової схеми	Лабораторні заняття	Лабораторні заняття	2
3.2	Здатність послідовно викладати етапи створення цифрових схем	Лабораторні заняття	Лабораторні заняття	3
<b>4</b>	<b>автономність та відповідальність:</b>	Лабораторні заняття	Лабораторні заняття з використанням спеціалізованих пакетів САПР	до 5
4.1	Здатність до самостійного розв'язання поставлених завдань	Лабораторні заняття	Лабораторні заняття, курсова робота	5

**6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання**

Результати навчання дисципліни  Програмні результати навчання (назва)	Код															
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	4.1
ПРН2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.									+	+	+	+	+	+	+	
ПРН7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН13. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та- їх компонентів.									+	+	+	+	+	+	+	
ПРН16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.														+		
ПРН18. Використовувати інформаційні технології та для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях.														+	+	+
ПРН21. Якісно виконувати роботу та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.									+	+	+	+	+		+	+

## 7. Схема формування оцінки

### 7.1. Форми оцінювання

Рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами виконання лабораторних робіт, курсової роботи та письмової екзаменаційної роботи. Внесок результатів навчання у підсумкову оцінку, за умови їх опанування на належному рівні:

- результати навчання 1.1 – 1.8 [знання] – до 45 %;
- результат навчання 2.1 – 2.5 [вміння] – до 45%;
- результат навчання 3.1-3.2 [комунікація] – до 5%;
- результат навчання 4.1 [автономність та відповідальність] – до 5%;

Форми оцінювання:

- **семестрове оцінювання:** контроль здійснюється за таким принципом. Навчальний семестр має два змістові модулі: у змістовий модуль 1 (ЗМ1) входять теми 1-10, у змістовий модуль 2 (ЗМ2) входять теми 11-17. Протягом модуля студенти виконують 5 лабораторних робіт (ЗМ1) та 4 лабораторних роботи та курсову роботу (ЗМ2), що мають індивідуальні завдання. Для визначення рівня досягнення результатів навчання завдання в лабораторних роботах та курсовій роботі перевіряють уміння розв'язувати конкретні задачі цифрової схемотехніки.
- 
- 
- **Обов'язковим для допуску до іспиту є успішна здача всіх 9-и лабораторних робіт та курсової роботи не менше ніж на 36 балів.**
- **підсумкове оцінювання (у формі іспиту):** форма іспиту – письмово-усна. Екзаменаційний білет іспиту складається із двох питань, кожне питання оцінюється від 0 до 10 балів, та двох задач, що оцінюється від 0 до 10 балів. Всього за іспит можна отримати від 0 до 40 балів. Умовою досягнення позитивної оцінки за дисципліну є отримання не менш ніж 60 балів, при цьому оцінка за результатами навчання 2 [вміння] і 4 [автономність та відповідальність] не може бути меншою ніж 50% від максимального рівня (15 і 5 балів відповідно), оцінка за іспит не може бути меншою 24 балів.
- **умови допуску до підсумкового іспиту:** умовою допуску до іспиту є отримання студентом протягом семестру (сумарно) не менше, ніж 36 балів. Студенти, які протягом семестру набрали сумарно меншу кількість балів, для одержання допуску до іспиту має виконати додаткове завдання надане викладачем. Лабораторні роботи та курсову роботу студенти виконують використовуючи системи автоматизації проектування. Оформлення виконаних лабораторних робіт та курсової роботи відбувається в вигляді науково-технічних звітів. Здача лабораторних робіт та курсової роботи передбачає спілкування студентів з викладачем, в результаті якого, студент має вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті студентом рішення при виконанні індивідуальних завдань лабораторних та курсової роботи. Студенти мають індивідуальні завдання, що сприяє якісному виконанню студентами лабораторних робіт та курсової роботи з дотриманням вимог професійної етики. В наслідок повномасштабного вторгнення російської федерації в Україну виконання (консультації, здача) лабораторних робіт та курсової роботи може відбуватись online (використовуючи інформаційні технології зв'язку), що сприяє спілкуванню на професійному рівні.
- У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі лабораторних робіт допуск до іспиту здійснюється у відповідності до “Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті”

## 7.2. Організація оцінювання;

Оцінювання за формами контролю:

Семестрова робота	Кількість балів, min-max	
	ЗМ-1	ЗМ-2
Лабораторна робота 1	1 - 6	
Лабораторна робота 2	1 - 6	
Лабораторна робота 3	1 - 6	
Лабораторна робота 4	1 - 6	
Лабораторна робота 5	1 - 6	
Лабораторна робота 6		1 - 6
Лабораторна робота 7		1 - 6
Лабораторна робота 8		1 - 6
Лабораторна робота 9		1 - 6
Курсова робота		1 - 6

Оцінювання модулів:

Семестрова робота	Кількість балів	
	Min. – 18	Max. – 30
Модуль 1	18	30
Модуль 2	18	30

Орієнтований графік оцінювання:

Форма оцінювання	Орієнтовний період для здійснення відповідної форми оцінювання
Модуль 1	березень
Модуль 2	травень
Лабораторні роботи	з лютого по травень
Добір балів/додаткові завдання	червень
Іспит	червень

Розрахунок балів, які отримують при успішній здачі іспиту:

Значення	Протягом семестру	Іспит	Підсумкова оцінка
Мінімум	36	24	60
Максимум	60	40	100

## 7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень, % / Marks, %
<b>Відмінно</b> / Excellent	90 – 100%
<b>Добре</b> / Good	75 – 89%
<b>Задовільно</b> / Satisfactory	60 – 74%
<b>Незадовільно</b> / Fail	0 – 59%

## 8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекційних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		Лекції	Лабораторні заняття	Самостійна робота
<b>Змістовий модуль 1.</b>				
1	Основи синтезу комбінаційних схем	2	-	-
2	Мінімізація булевих функцій	2	4	10
3	Логічне проектування в базисах мікросхем	2	-	10
4	Кодуючі пристрої	2	5	10
5	Суматори та прості схеми контролю	2	-	-
6	Комбінаційні компоненти програмуємих логічних схем	4	5	10
7	Перехідні процеси в логічних схемах	2	5	10
8	Асинхронні тригери	2		10
9	Синхронні тригери	2		
10	Одноступінчаті та двоступінчаті тригери	2	5	
	<b>Всього</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	<b>60</b>
<b>Змістовий модуль 2.</b>				
11	Регістри	4	-	10
12	Двійкові лічильники	3	5	10
13	Синтез тригерів на базі інших тригерів	3	-	10
14	Цифрові автомати з пам'яттю	2	-	10
15	Цифрові автомати Мілі та Мура	4	5	-
16	Структурний синтез автоматів Мура та Мілі	4	5	10
17	Синтез автомата Мура на регістрах зсуву	2	5	10
	<b>Всього</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>60</b>

Загальний обсяг **210** год., в тому числі:

Лекції **44** год.

Лабораторних робіт **44** год.

Самостійна робота **120** год.

Консультації **2** год.



## **9. Рекомендована література:**

### **Основні джерела:**

1. Баужа О.С., Загороднюк С.П., Коновалов А. М. Методичний посібник до лабораторних робіт з дисципліни “Прикладна теорія цифрових автоматів” Видавнича лабораторія факультету радіофізики, електроніки та комп’ютерних систем Київського національного університету імені Тараса Шевченка 2015р. -68с
2. Барабанов О.В., Баужа О.С. Основи цифрової схемотехніки. -Київ. ВПЦ «Київський університет» 2017р -103с.
3. Погорілий С.Д. Програмне конструювання. Підручник за редакцією академіка АПН України Третяка О.В. ВПЦ Київський університет. 2007.- 438 с.
4. В.І. Жабін, І.А. Жуков, І.А.Клівенко, В.В. Ткаченко Прикладная теория цифровых автоматов Київ Книжкове видавництво НАУ 2007. – 366 с.
5. Баужа О.С., Барабанов О.В., Загороднюк С.П., Гаврильченко І.В. “Комп’ютерна логіка” Практикум, ВПЦ "Київський університет", 2020 р -155с.
6. С.М.Левитський, І.І.Слюсаренко. Елементи та вузли цифрових радіоелектронних пристроїв. (Навчальний посібник для студентів радіофізичного факультету). -Київ. Редакційно-видавничий центр «Київський університет». 1998р. -76с.

### **Додаткові джерела:**

7. С.М. Левитський. Напівпровідниково електроніка. (Навчальний посібник для студентів радіофізичного факультету). Київ. Видавничий центр «Київський університет». 2000р. -108с.
8. Бабич М.П., Жуков І.А. Комп’ютерна схемотехніка : Навч. посіб. – К. : МК-Прес, 2004. – 412 с.
9. М. М. Биков, В. Д. Черв’яков Дискретний аналіз і теорія автоматів : навчальний посібник. – Суми : Сумський державний університет, 2016. – 354 с.