


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра «Інформаційних технологій проектування» (№ 105)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК 2

 **Дмитро КРИЦЬКИЙ**
(підпис) (ім'я та прізвище)

«31» _____ 08 _____ 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА *ОБОВ'ЯЗКОВОЇ*
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Цифрова схемотехніка
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»
(код і найменування спеціальності)

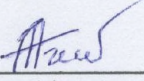
Освітня програма: «Інформаційні технології проектування»
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2023 рік

Розробник: Єремів М.Б., старший викладач каф. 105,
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)
Биков А.М. в.о. зав. каф.105

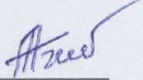


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри інформаційних технологій
проекування

(назва кафедри)
Протокол № 1 від « 30 » 08 2023 р.

В.о. зав. кафедри 105



(підпис)

Андрій БИКОВ
(ім'я та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 4	<p>Галузь знань <u>12 «Інформаційні технології»</u> <small>(шифр і найменування)</small></p> <p>Спеціальність <u>122 «Комп'ютерні науки»</u> <small>(код і найменування)</small></p> <p>Освітня програма <u>«Інформаційні технології проектування»</u> <small>(найменування)</small></p> <p>Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)</p>	<i>Обов'язкова</i>
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2023/2024
Індивідуальне завдання «Розробка схеми плати для складного пристрою» <small>(назва)</small>		Семестр
Загальна кількість годин – 56/120		2-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3.5 самостійної роботи студента – 4		Лекції*
		32 годин
		Практичні, семінарські*
		0 годин
		Лабораторні*
	24 годин	
	Самостійна робота	
	64 годин	
Вид контролю		
іспит		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 0,87.

* Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Курс цифрова схемотехніка є важливим компонентом підготовки фахівців за напрямом навчання «комп'ютерні науки».

Метою дисципліни є забезпечити отримання студентами теоретичних знань і практичних навичок по схемотехніці та архітектурі сучасних обчислювальних систем.

Завданнями дисципліни є:

- вивчення архітектури і складу обчислювальних систем;
- вивчення основ подання інформації в обчислювальних системах;
- вивчення основ побудови цифрових схем;
- вивчення основ застосування кінцевих автоматів.

Вміти:

- проектувати найпростіші цифрові схеми;
- проектувати кінцеві автомати;
- здійснювати вибір архітектури обчислювальної системи для вирішення поставлених завдань;

Мати навички:

- розробки комбінаторних цифрових схем;
- застосування, розробки і налагодження кінцевих автоматів;
- програмної реалізації кінцевих автоматів.

Компетентності, які набуваються:

ЗК 3. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності

СК12. Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.

Очікувані результати навчання:

ПРН 25. Знання основ архітектури комп'ютерів і комп'ютерних мереж, уміння застосовувати їх в процесі обґрунтування технічного забезпечення ІС

Міждисциплінарні зв'язки:

- Дискретна математика та теорія алгоритмів
- Сучасні WEB-технології

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. (Цифрова схемотехніка)

Тема 1. Форми подання інформації. Інформатика, інформація, сигнали і їх уявлення. Інформаційні заходи. Арифметичні основи комп'ютерної схемотехніки. Системи числення. Вибір системи числення. Кодування негативних чисел. Арифметичні операції.

Тема 2. Логічні основи побудови елементів.

Булева алгебра. Аналітичне подання булевих функцій. Мінімізація булевих функцій.

Тема 3. Схемотехніка комбінаційних вузлів. Схемотехніка цифрових елементів. Інтегровані системи елементів. Логічні елементи типу І, АБО, НЕ, виключне АБО. Асинхронні і синхронні RS-тригери. Тригери типів JK, T, D та DV. Послідовні вузли комп'ютерної схемотехніки. Регістри, лічильники.

Тема 4. Схемотехніка аналогових вузлів. Схемотехніка обслуговуючих елементів. Цифро-аналогові і аналого-цифрові перетворювачі.

Тема 5. Комбінаційні цифрові схеми. Закони алгебри логіки. Декодери. Шифратори. Мультиплексори. Демультимплексори

Модульний контроль 1

Змістовний модуль 2. (Цифрові та аналого-цифрові мікросхеми)

Тема 6. Основні схемотехнічні рішення цифрових мікросхем. Діодно-транзисторна логіка. Транзисторно-транзисторна логіка. Логіка на комплементарних МОП транзисторах.

Тема 7. Узгодження цифрових мікросхем між собою. Узгодження мікросхем між собою. Регенерація цифрового сигналу.

Тема 8. Синхронні послідовні порти. SSI інтерфейс (DSP порт). SPI порт. I2C порт

Тема 9. Основні блоки мікросхем цифрового оброблення сигналів. Двійкові суматори. Цифрові помножувачі. Постійні запам'ятовуючі пристрої. Цифрові фільтри. Статичні оперативні запам'ятовуючі пристрої (ОЗП).

Тема 10. Види аналого-цифрових перетворювачів. Паралельні АЦП. Послідовно-паралельні АЦП. АЦП послідовного наближення.

Модульний контроль 2

4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовний модуль 1. (Цифрова схемотехніка)					
Тема 1. (Форми подання інформації)	10	4	-	2	4
Тема 2. (Логічні основи побудови елементів)	10	4	-	2	4
Тема 3. (Схемотехніка комбінаційних вузлів)	12	4	-	4	4
Тема 4. (Схемотехніка аналогових вузлів)	9	2	-	4	3
Тема 5. (Комбінаційні цифрові схеми)	6	2	-	-	4
Модульний контроль 1	2	-	-	-	2
Разом за змістовним модулем 1	49	16	-	12	21
Змістовний модуль 2. (Цифрові та аналого-цифрові мікросхеми)					
Тема 6. (Основні схемотехнічні рішення цифрових мікросхем)	12	4	-	4	4
Тема 7. (Узгодження цифрових мікросхем між собою)	10	4	-	2	4
Тема 8. (Синхронні послідовні порти)	12	4	-	4	4
Тема 9. (Основні блоки мікросхем цифрового оброблення сигналів)	8	2	-	2	4
Тема 10. (Види аналого-цифрових перетворювачів)	5	2	-	-	3
Модульний контроль 2	2	-	-	-	2
Разом за змістовним модулем 2	49	16	-	12	21
Модуль 2					
Індивідуальне завдання	14	-	-	-	14
Контрольний захід	8	-	-	-	8
Усього годин	120	32	-	24	64

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття навчальним планом не передбачені.

6. Теми практичних занять

Практичні заняття навчальним планом не передбачені.

7. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Правила двійкової арифметики	2
2	Мінімізація методом Квайна	2
3	Комбінаційні схеми	2
4	Тригери	3
5	Симуляція програми Arduino за допомогою Proteus	3
6	Arduino LCD дисплей	4
7	Симуляція Raspberry Pi з камерою	4
8	Контролер для світлодіодної стрічки на Attiny	4
	Разом	24

У разі дистанційного навчання лабораторні роботи будуть замінені практичними заняттями за вказаними вище темами.

8. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методи аналізу і синтезу цифрових пристроїв. Метод Квайна - Мак-Класки мінімізації функції. Алгоритм Квайна - Мак-Класки	10
2	Зовнішні вихідні каскади для підвищення навантажувальної здатності мікросхем.	8
3	Реверсивні регенератори логічного рівня	9
4	Діаграма робочих станів елементів безпріоритетної логіки	10
5	Комп'ютери паралельної дії. Таксономія Флінна. Моделі узгодженості паралельних комп'ютерів. Логічні годинники за алгоритмом Лампорта. Глобальний стан.	10
6	Цифрові перетворювачі частоти. Децимувальні фільтри	9
7	Інтерполювальні цифрові фільтри. Мікросхеми прямого цифрового синтезу. Генератори з цифровим керуванням	8
	Разом	64

9. Індивідуальні завдання

Розробка схеми плати для складного пристрою.

10. Методи навчання

Лекції проводяться з використанням демонстрації окремих прийомів роботи в середовищі обговорюваних програмних середовищ.

Лабораторні роботи виконуються з використанням ліцензійних образців програмного забезпечення.

Самостійна робота включає підготовку до лабораторних робіт, модульного контролю та екзамену, виконання поза аудиторної частини індивідуального завдання з використанням навчально-методичної літератури та документації до програмного забезпечення.

11. Методи контролю

Контроль здійснюється згідно з «Положенням про модульно-рейтингову систему оцінювання знань студентів» Передбачено проведення поточного контролю відповідно до повноти, якості та своєчасності виконання лабораторних робіт; письмового модульного контролю; підсумкового контролю у вигляді письмового іспиту.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	-	-	-
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	3...5	4	12...20
Модульний контроль	0...25	1	0...25
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	-	-	-
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	3...5	4	12...20
Модульний контроль	0...25	1	0...25
Виконання і захист РГР (РР, РК)	0...10	1	0...10
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (іспит/залік) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту/заліку. Під час складання семестрового іспиту/заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту/заліку складається з 10 теоретичних запитань. Кожне запитання по 10 балів, (сума - 100 балів).

12.2. Якісні критерії оцінювання

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити всі індивідуальні завдання та здати тестування. Пояснити форми подання інформації. Знати логічні основи побудови елементів та схемотехніку комбінаційних вузлів. Схемотехніку цифрових елементів. Інтегровані системи елементів.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити всі індивідуальні завдання, виконати всі КР, здати тестування та поза аудиторну самостійну роботу.

Схемотехніка аналогових вузлів. Мови опису апаратури. Знати основи комп'ютерної техніки та загальні характеристики комп'ютерної техніки.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно».

Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Методичне забезпечення

1. Єремів М.Б. «Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів». Конспект лекцій (в електронній формі) – ХАІ 2016.

2. Посилання на курс у системі дистанційного навчання Ментор: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=5054>

14. Рекомендована література

1. Цифрова схемотехніка : навч. посібник./ М.Г. Лорія, П.Й. Єлісеєв, О.Б. Целіщев. – Северодонецьк: Вид-во Східноукр. нац. ун-ту імені Володимира Даля, 2016. – 280 с.

2. Цифрова схемотехніка: Навч. посібник. – Львів: “Новий Світ-2000”, 2020. – 736 с.

3. Brusan A. Git for Electronic Circuit Design: CAD and Version Control for Electrical Engineers / A. Brusan, A. Durmaz., 2022. – 256 с.

4. Матвієнко М. П. Комп'ютерна схемотехніка / М. П. Матвієнко, В. П. Розен., 2020. – 192 с.