

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Кафедра «Комп'ютерні науки»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. зав. кафедри КН

доц.  Юлія ХОЛОДНЯК

_15 грудня 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів»
для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр»
зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
за ОПП Комп'ютерні науки
(на основі повної загальної середньої освіти)

факультет енергетики і комп'ютерних технологій

2022-2023 н.рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» за ОПП Комп'ютерні науки (на основі повної загальної середньої освіти).
Запоріжжя, ТДАТУ – 10 с.

Розробник: к.т.н., доц. Кашкар'єв А.О., ст. викл. Зінов'єва О.Г.

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри «Комп'ютерні науки»

протокол № 7 від «6» грудня 2022 року

В.о. завідувача кафедри КН

доц.  Юлія ХОЛОДНЯК

Схвалено методичною комісією факультету енергетики та комп'ютерних технологій для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» за ОПП Комп'ютерні науки (на основі повної загальної середньої освіти)

Протокол № 5 від «15» грудня 2022 року

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		<u>денна форма навчання</u>	
Кількість кредитів - 3	Галузь знань <u>12</u> <u>«Інформаційні технології»</u>	<u>обов'язкова</u>	
Загальна кількість годин - 90	Спеціальність <u>122 «Комп'ютерні науки»</u>	Курс	Семестр
Змістових модулів – 2		2	4
Тижневих навантаження: аудиторних занять – 4 самостійна робота студента – 3,5	Ступінь вищої освіти <u>«Бакалавр»</u>	Вид занять	Кількість годин
		Лекції	24 год.
		Лабораторні заняття	-
		Практичні заняття	24 год
		Самостійна робота	42 год.
		Форма контролю: <u>екзамен</u>	

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою навчальної дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів» є надання студентам знань та навичок про основи схемотехніки комп'ютера - ознайомити студентів з принципами побудови промислових комп'ютерів, арифметичними й логічними основами комп'ютерної схемотехніки, устроєм і принципом дії комбінаційних і послідовних вузлів схемотехніки, практичне застосування отриманих знань при роботі на ЕОМ та тенденції розвитку науки і техніки в області комп'ютерної інженерії.

Завданнями дисципліни є:

- надати інформацію з арифметичних основ схемотехніки комп'ютера;
- надати інформацію з логічних основ схемотехніки комп'ютера;
- навчити студентів методам мінімізації логічних функцій;
- надати інформацію з внутрішнього устрою персонального комп'ютера;
- надати інформацію з устрою і принципу функціонування периферійного обладнання;
- навчити студентів приймати конструктивні рішення з розробки блоків арифметичного логічного пристрою.

Результати навчання (з урахуванням soft skills)

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Здатність діяти на основі етичних міркувань.

Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та

закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Фахові компетентності

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

Soft skills:

- **комуникативні навички:** письмове, вербальне й невербальне спілкування; вміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести суперечки і відстоювати свою позицію, спілкування в конфліктній ситуації; навички створення, керування й побудови відносин у команді;
- **уміння виступати привселюдно:** навички, необхідні для виступів на публіці; проводити презентації;
- **керування часом:** вміння справлятися із завданнями вчасно;
- **гнучкість і адаптивність:** гнучкість, адаптивність і здатність мінятися; вміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблем;
- **лідерські якості:** вміння спокійно працювати в напруженому середовищі; вміння ухвалювати рішення; вміння встановлювати мету, планувати;
- **особисті якості:** креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до колег.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1 Комп'ютерна схемотехніка

Тема 1. Форми зображення інформації

[2, с.9-22, конспект лекцій за темою 1]

- 1.1 Принципи побудови систем числення
- 1.2 Переклад чисел з однієї системи в іншу
- 1.3 Форма представлення чисел з плаваючою комою
- 1.4 Кодування від'ємних чисел
- 1.5 Арифметичні операції додавання й вирахування
- 1.6 Арифметичні операції множення й розподілу

Тема 2. Логічні основи побудови елементів

[2, с.23-39, конспект лекцій за темою 2]

2.1 Алгебра логіки (АЛ) та основні закони алгебри логіки

2.2 Теорема Шенона

2.3 Мінімізація булевих функцій: метод Квайна, метод Вейча, метод карт

Тема 3. Схемотехніка типових комбінаційних вузлів (Ч1)

[2, с.40-89, конспект лекцій за темою 3]

3.1 Загальна характеристика дешифраторів.

3.2 Загальна характеристика шифратора.

3.3 Пріоритетний шифратор.

Тема 4. Схемотехніка типових комбінаційних вузлів (Ч2)

[2, с.40-89, конспект лекцій за темою 3]

4.1 Загальна характеристика мультиплексорів та демультимплексорів.

4.2 Мультиплексор на чотири входи.

4.3 Загальна характеристика схем порівняння.

4.4 Схеми порівняння двійкових слів А і В.

4.5 Схеми порівняння двох слів "на більше".

Тема 5. Схемотехніка типових комбінаційних вузлів (Ч3)

[2, с.40-89, конспект лекцій за темою 3]

5.1 Загальна характеристика схем контролю парності.

5.2 Перетворювачі кодів.

5.3 Загальна характеристика суматорів. Однорозрядні суматори.

Тема 6. Схемотехніка типових цифрових елементів

[2, с.90-113, конспект лекцій за темою 4]

6.1 Тригери.

6.2 Двійкові лічильники.

6.3 Двійкові підсумовувальні та віднімальні лічильники.

6.4 Двійкові реверсивні лічильники.

6.5 Регістри. Установлювальні мікрооперації. Записування інформації.

Змістовий модуль 2 Архітектура комп'ютерів

Тема 7. Цифрові комп'ютери

[6, с.8-15, конспект лекцій за темою 5]

7.1 Загальні основи комп'ютерної техніки

7.2 Історія розвитку обчислювальної техніки

7.3 Структура персонального комп'ютера

7.4 Принципи роботи комп'ютера

7.5. Особливості сучасних комп'ютерів

Тема 8. Арифметико-логічні пристрої та пристрої керування
[2, с. 114-129, конспект лекцій за темою 6]

- 8.1 Функції і класифікація арифметико-логічного пристрою.
- 8.2 Елементарні операції арифметико-логічного пристрою.
- 8.3 Складні операції арифметико-логічного пристрою.
- 8.4 Мови описання операційних пристроїв.
- 8.5 Пристрої керування.
- 8.6 Центральний пристрій керування та із жорсткою логікою.
- 6.8 Пристрій мікропрограмного керування.

Тема 9. Електронна пам'ять комп'ютера
[2, с. 130-156, конспект лекцій за темою 7]

- 9.1 Загальна характеристика пам'яті.
- 9.2 Класифікація електронної пам'яті.
- 9.3 Характеристики і параметри комп'ютерної пам'яті.
- 9.4 Динамічна пам'ять.
- 9.5 Статична пам'ять.
- 9.6 Флеш-пам'ять.
- 9.7. Виявлення та виправлення помилок пам'яті.

Тема 10. Процесори та мікропроцесори
[2, с. 166-197, конспект лекцій за темою 8]

- 10.1 Загальна характеристика процесорів і мікропроцесорів. Контролери
- 10.2 Структура процесора
- 10.3 Мікропроцесори. Мікропроцесорні комплекси.
- 10.4 Архітектура мікропроцесорів
- 10.5 Програмно керований обмін інформацією.
- 10.6 Арифметичні співпроцесори
- 10.7 Маркування процесорів

Тема 11. Суперкомп'ютери. Паралельні обчислювальні системи
[7, с. 88-96, конспект лекцій за темою 9]

- 11.1 Призначення суперкомп'ютерів.
- 11.2 Основні параметри суперкомп'ютерів.
- 11.3 Паралельна обробка інформації. Принципи паралельної обробки інформації в архітектурі комп'ютера.
- 11.4 Масивно – паралельний комп'ютер IBM SP2.
- 11.5 Комп'ютер с кластерною архітектурою HP Exemplar.

11.6 Конвеєрна обробка інформації. Векторно – конвеєрний комп'ютер CRAY T932.

Тема 12. Суперскалярні мікропроцесори з CISC- та RISC-архітектурою [2, с. 197-208, конспект лекцій за темою 10]

12.1 Класифікація.

12.2 Основні функціональні вузли.

12.3 Архітектура мікропроцесора Pentium.

12.4 Риси RISC-архітектура.

12.5 Архітектури RISC у сучасному виді.

12.6 Функціонування процесорів з архітектурою POWER.

4.СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість годин				балів
			лк	лаб	пр	СРС	
Змістовий модуль 1 - Комп'ютерна схемотехніка							
1	Лекція 1	Форми зображення інформації	2				
	Практичне заняття 1	Арифметичні основи схемотехніки			2	-	2,5
	Самостійна робота 1	Підготовка до занять на ОП за темою 1				3,5	2
2	Лекція 2	Логічні основи побудови елементів	2				
	Практичне заняття 2	Логічні основи схемотехніки (мінімізація по методу Квайна)			2		2,5
	Самостійна робота 2	Підготовка до занять на ОП за темою 2				3,5	2
3	Лекція 3	Схемотехніка типових комбінаційних вузлів (Ч1).	2				
	Практичне Заняття 3	Дослідження шифраторів і дешифраторів.			2		2,5
	Самостійна робота 3	Підготовка до занять на ОП за темою 3				3,5	2
4	Лекція 4	Схемотехніка типових комбінаційних вузлів. (Ч2)	2				
	Практичне заняття 4	Дослідження мультиплексорів і демультимплексорів			2		2,5
	Самостійна робота 4	Підготовка до занять на ОП за темою 4				3,5	2
5	Лекція 5	Схемотехніка типових комбінаційних вузлів (Ч3).	2				
	Практичне заняття 5	Дослідження схем порівняння і контролю, суматорів.			2		2,5
	Самостійна робота 5	Підготовка до аудиторних занять на ОП за темою 5				3,5	1

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість годин				балів
			лк	лаб	пр	СРС	
6	Лекція 6	Схемотехніка типових цифрових елементів	2				
	Практичне заняття 6	Дослідження лічильників імпульсів			2		2,5
	Самостійна робота 6	Підготовка до занять на ОП за темою 6			4	3,5	1
7,8	ПМК1	Підсумковий контроль за змістовий модуль 1					10
Всього за змістовий модуль 1: 45 год.			12	-	12	21	35
Змістовий модуль 2 - Архітектура комп'ютерів							
9	Лекція 7	Цифрові комп'ютери	2				
	Практичне заняття 7	Дослідження тригерів			2		2,5
	Самостійна робота 7	Підготовка до занять на ОП за темою 7				3,5	2
10	Лекція 8	Арифметико-логічні пристрої та пристрої керування	2				
	Практичне заняття 8	Вивчення будови системного блоку і технічних параметрів материнської (системної) плати			2		2,5
	Самостійна робота 8	Підготовка до занять на ОП за темою 8				3,5	2
11	Лекція 9	Електронна пам'ять комп'ютерів	2				
	Практичне заняття 9	Вивчення технічних характеристик модулів оперативної пам'яті та структури BIOS			2		2,5
	Самостійна робота 9	Підготовка до занять на ОП за темою 9				3,5	2
12	Лекція 10	Процесори та мікропроцесори	2				
	Практичне заняття 10	Вивчення основних характеристик комп'ютерних шин			2		2,5
	Самостійна робота 10	Підготовка до занять на ОП за темою 10				3,5	2

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість годин				балів
			лк	лаб	пр	СРС	
13	Лекція 11	Суперкомп'ютери. Паралельні обчислювальні системи	2				
	Практичне заняття 11	Вивчення будови та технічних характеристик жорстких дисків			2		2,5
	Самостійна робота 11	Підготовка до занять на ОП за темою 11				3,5	1
14	Лекція 12	Суперскалярні мікропроцесори з CISC- та RISC-архітектурою	2				
	Практичне заняття 12	Визначення технічних характеристик центрального мікропроцесора			2		2,5
	Самостійна робота 12	Підготовка до занять на ОП за темою 12				3,5	1
15, 16	ПМК2	Підсумковий контроль за змістовий модуль 2					10
Всього за змістовий модуль 2: 45 год.			12	12		21	35
Екзамен							30
Всього з навчальної дисципліни			24	24		42	100

5. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВІ МОДУЛЬНІ КОНТРОЛІ

Підсумковий модульний контроль 1

1. Дати визначення системи числення? Навести приклади систем числення.
2. Дати пояснення позиційної системи числення? Навести приклади.
3. Що таке непозиційна система числення? Навести приклади.
4. Поясніть взаємозв'язок між прямим двійковим, оберненим і доповняльним кодами.
5. Поясніть особливості коду Грея та сфери його використання.
6. Що називають розрядною сіткою? Що називають форматом числа?
7. Дати визначення терміну алгебра логіки (булева алгебра).

8. Наведіть відомі способи запису логічних функцій.
9. Умовні графічні позначення основних логічних елементів.
10. Основні положення двійкової алгебри.
11. Поясніть суть мінімізації булевих функцій методом Квайна.
12. Поясніть властивості карти Карно. У чому полягає особливість мінімізації логічних функцій методом карт Карно?
13. Що називають дешифратором? Основні характеристики дешифратора. Умовні графічні позначення дешифраторів на електричних схемах. Як позначається логічна функція дешифратора?
14. Що називають шифратором? Умовні графічні позначення шифраторів на електричних схемах. Як позначається логічна функція шифратора?
15. Призначення шифраторів. Логіка роботи шифратора на три входи. Часова діаграма роботи шифратора на три входи. Область застосування шифраторів.
16. Дати визначення мультиплексора. Умовне графічне позначення мульти-плексора. Призначення мультиплексора.
17. Дати визначення демультимплексора. Умовне графічне позначення де-мультиплексора. Призначення демультимплексора. Логіка роботи демультимплексора на чотири входи. Схема демультимплексора на чотири входи.
18. Що називають схемою порівняння? Що називають ознаками відношень?
Що називають прапорцями?
19. Навести схему порівняння слів з константою.
20. Описати принцип роботи схеми порівняння слів з константою.
21. Навести умовне позначення елемента "Виключальне АБО".
Навести часову діаграму роботи елемента "Виключальне АБО".
22. Навести схему порівняння двійкових слів А і В. Описати принцип роботи схеми порівняння двійкових слів А і В .
23. Навести схему порівняння двох слів «на більше». Описати принцип роботи схеми порівняння двох слів «на більше».
24. Дати загальну характеристику схем контролю парності. Логіка роботи схеми контролю за парністю. Принцип роботи схеми контролю за парністю.
25. Що називають перетворювачами кодів?
26. Схема і принцип дії перетворювача прямого коду в обернений.
27. Схема і принцип дії перетворювачів прямого коду в доповняльний.

28. Утворення і переваги коду Грея.Схема і принцип дії перетворювача двійкох чисел в код Грея.

29. Що називають суматором? Класифікація суматорів.

30. Що називають послідовним суматором? Що називають паралельним су-матором?

31. Що називають однорозрядним суматором? Алгоритм роботи однорозрядного суматора. Навести схему й описання принцип роботи однорозрядного суматора.

32. Дати визначення терміну лічильник. Які параметри характеризують лічильник як цифровий пристрій? Логічна структура лічильника. Призначення лічильників.

33. Дати визначення терміну регістр? За якими ознаками класифікують регістри? Які логічні операції реалізуються в регістрах? Охарактеризувати мікрооперації, які може виконувати регістр.

Підсумковий модульний контроль 2

1. Що називається комп'ютерною технікою?
2. Що містять у собі етапи розвитку обчислювальної техніки?
3. Навести закон Мура. В якому році він був відкритий?
4. Назвіть основні функції комп'ютера.
5. Що розуміють під архітектурою комп'ютера?
6. Описати ознаки найманівської архітектури комп'ютера.
7. Перерахувати основні характеристики комп'ютера.
8. Навести визначення такої характеристики комп'ютера як продуктивність.
9. Що називають мікрооперацією? Що називають мікрокомандою?
10. За якими ознаками класифікують АЛП?
11. Які типи пристроїв керування застосовують в АЛП?
12. Складіть схему загальної структури АЛП та опишіть призначення блоків АЛП.
13. Що в себе включає підсистема пам'яті? Навести визначення пам'яті.
14. Навести визначення модулю пам'яті. Навести визначення об'єму модуля пам'яті.
15. Що називається процесором? Що називається центральним процесором?
16. Опишіть загальну будову процесора.
17. Що називається мікропроцесором? Що називається мікропроцесорним комплектом?

18. Перерахуйте основні параметри мікропроцесорів
19. Поясніть особливості CISC архітектури процесорів.
20. Поясніть особливості RISC архітектури процесорів.
21. Поясніть особливості VLIW архітектури процесорів.
22. Поясніть особливості архітектури паралельних комп'ютерів.
23. Поясніть принцип роботи комп'ютерів з паралельною обробкою операцій.
24. Поясніть принцип роботи комп'ютерів з конвеєрною обробкою операцій.
25. Поясніть принцип роботи векторно-конвеєрних комп'ютерів.
26. Поясніть принцип роботи масивно-паралельних комп'ютерів з розподіленою пам'яттю.
27. Поясніть принцип роботи комп'ютерів із загальною пам'яттю.
28. Поясніть принцип роботи кластерних комп'ютерів.
29. Якими ознаками характеризується CISC- архітектура?
30. Які мікропроцесори відносяться до CISC- архітектури?
31. Наведіть структуру Pentium?
32. Наведіть формат команд CISC- архітектури.
33. Опишіть призначення основних полів формату команд.
34. Перерахуйте основні способи адресації процесорів з CISC- архітектурою.

6. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Бабич Н. П., Жуков И. А. Компьютерная схемотехника [Текст]: навч. посібник для студ. вищ навч. закл. К.: МКПресс, 2004. 276 с.
2. Єремєєв В. С., Чураков А. Я., Строкань О. В., Соловьева М. Н.. Схемотехніка ЕОМ [Текст]: навч. Посібник. Мелітополь: Видавництво МДПУ, 2013. 220 с.
3. Матвієнко М. П. Комп'ютерна логіка [Текст]: навч. Посібник. К.: Вида-вництво Ліра-К, 2012. 288 с.
4. Матвієнко М. П., Розен В. П., Закладний О. М. Архітектура комп'ютерів. К.: Видавництво Ліра-К, 2013. 264 с.
5. Строкань О. В., Прийма С. М., Литвин Ю. О. Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів: лабораторний практикум. Мелітополь: ТДАТУ, 2019. 186 с.
6. Чураков А. Я., Шаров С.В., Строкань О.В.. Архітектура ЕОМ. Меліто-поль: РВЦ МДПУ, 2012. 195 с.

Допоміжна

8. Бойко В. І., Багрій В.В. Цифрова схемотехніка. К.: ІЗМН, 2001. 228 с.

7. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Освітній портал ТДАТУ
<http://op.tsatu.edu.ua/course/view.php?id=1270>
2. Наукова бібліотека ТДАТУ <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/>
3. Сайт кафедри КН <http://www.tsatu.edu.ua/kn/course/ksak/>