

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І.І.МЕЧНИКОВА
Кафедра Комп'ютерних систем та технологій



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи

(Запорожченко О.В.)

_____ 20__ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОП17. Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів

Рівень вищої освіти Перший (бакалаврський)
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»
(код і назва спеціальності (тей))

Освітньо-професійна/наукова програма ОПП «Комп'ютерні науки»
(назва ОПП/ОНП)

ОНУ
2022

Робоча програма навчальної дисципліни « Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів ». – Одеса: ОНУ, 2022 – ___ с.

Розробники: (вказати прізвища, наукові ступені, вчені звання та посади розробників).
Гунченко Юрій Олександрович, докт. техн. наук, професор
Шугайло Юрій Борисович, канд. фіз.-мат. наук, доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри _____ КСТ _____

Протокол № 1 від. “29” _____ 08 _____ 2022р.

Завідувач кафедри _____ (підпис) _____ (Юрій ГУНЧЕНКО)
(прізвище та ініціали)

Погоджено із гарантом ОПП/ОНП _____ (Юрій ШУГАЙЛО.)
_____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) _____ МФІТ _____ факультету/інституту

Протокол № ___ від. “ ___ ” _____ 20 ___ р.

Голова НМК _____ (підпис) _____ (Алла РАЧИНСЬКА)
(прізвище та ініціали)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри _____ КСТ _____

Протокол № 1 від. “30” _____ 08 _____ 2023р.

Завідувач кафедри _____ (підпис) _____ (Гунченко Ю.О.)
(прізвище та ініціали)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри _____ КС
_____ Т _____

Протокол № ___ від. “ ___ ” _____ 20 ___ р.

Завідувач кафедри _____ (підпис) _____ (Гунченко Ю.О.)
(прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Очна форма навчання	Заочна форма навчання
Загальна кількість: кредитів – 7 годин – 210 змістових модулів – 2	Галузь знань Інформаційні технології <hr/> Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки» <hr/> <hr/> Рівень вищої освіти: Перший (бакалаврський)	<i>Обов'язкова</i>	
		Рік підготовки:	
		2-й	
		Семестр	
		4-й	
		Лекції	
		36 год.	
		Практичні, семінарські	
		год.	год.
		Лабораторні	
		72 год.	
		Самостійна робота	
		102 год.	
		Форма підсумкового контролю: Іспит, КР	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета Дисципліна «Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів» є обов'язковим освітнім компонентом професійно-орієнтованого циклу для підготовки бакалавра за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки». Метою є вивчення методів і засобів сучасної схемотехніки, особливості реалізації пристроїв в різних базисах, ознайомлення з побудовою сучасних процесорів і контролерів, їх особливостями. Студенти мають опанувати основні відомості про апаратні та програмні засоби сучасних комп'ютерів, способи подання програм і даних, про призначення, структуру й особливості функціонування окремих пристроїв комп'ютера, про організацію його роботи в цілому, а також сучасні архітектурні рішення.

Завдання Освітній компонент **Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів** базовий для вивчення дисциплін пов'язаних технічною складовою обчислювальної техніки: периферійні пристрої, комп'ютерні мережі, комп'ютерні системи та ін. В процесі навчання студент має пройти ознайомлення з основами розрахунку логічних і цифрових елементів, принципами побудови типових вузлів і блоків комп'ютерів. Студенти повинні отримати базові знання щодо апаратної частини комп'ютера, його технічних характеристик і функціональних можливостей, архітектурних рішень, що сприяють підвищенню продуктивності комп'ютерів. Придбання практичних навичок з розробки програмного забезпечення на основі алгоритмічної мови Assembler із застосуванням інтегрованого середовища MASM.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

а) загальних (ЗК):

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

б) спеціальних/фахових (СК/ФК):

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

СК16. Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці й експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПР15. Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідження функціональних моделей

організаційно-економічних і виробничо-технічних систем.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

знати:

- методи і засоби сучасної схемотехніки.
- базові логічні і цифрові елементи, типові вузли комбінаційних і послідовних схем.
- особливості реалізації пристроїв в різних елементних базисах.
- схемотехніку побудови сучасних процесорів в різних стандартах.
- особливості сучасних мікропроцесорних наборів і контролерів.
- структурну схему персонального комп'ютера, призначення і принципи роботи пристроїв та їх взаємодію.
- організацію системи пам'яті комп'ютера.
- принципи організації системи переривань процесора.
- технічні параметри і класифікацію комп'ютерів та комплексів на їх основі.
- основні методи програмування мовою Асемблера та етапи створення програм.

вміти:

- розробляти функціональні і принципові схеми типових вузлів комп'ютера (регістра, лічильника, шифратора, дешифратора, мультиплектора, суматора, компаратора та іншого) у заданому елементному базисі, оптимізувати схемні та структурні рішення по заданій критеріальній сукупності (складності, швидкодії, надійності, відмово стійкості, тощо),
- розробляти процесори (універсальні, функціонально-орієнтовані або спеціалізовані) із заданою системою команд.
- розрахувати продуктивність процесора з урахуванням його тактової частоти і особливостей архітектури.
- проектувати арифметичні пристрої і операційні пристрої призначені для обробки інформації поданої у вигляді двійкових кодів.
- проектувати запам'ятовуючі пристрої (ЗП) з адресною, асоціативною і стековою організацією.
- виконувати розробку, асемблерування й налагодження простих програм, створювати найпростіші асемблерні програми по керуванню зовнішніми пристроями.

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Комп'ютерна схемотехніка.

- Тема 1.** Представлення інформації. Інформація у комп'ютерних системах. Поняття такту, послідовна, паралельне представлення інформації.
- Тема 2.** Базові логічні елементи. Поняття Булевого базису, основні логічні елементи і їх таблиці істинності. Закони алгебри логіки, побудова СДНФ, СКНФ. Мінімізація функцій, карти Карно. Побудова комбінаційних схем.
- Тема 3.** Типові комбінаційні пристрої. Дешифратори, їх опис, лінійна, каскадна, матрична схеми. Розташування дешифраторів у адресному просторі, реалізація логічних функцій. Шифратори, класичні шифратори. Мультиплексори, їх опис, побудова, застосування. Демультіплексори.
- Тема 4.** Постійні запам'ятовуючі пристрої (ПЗП) та програмуємі логічні матриці (ПЛМ). Типи ПЗП, та їх характеристики. Побудова блоків ПЗП зі заданими параметрами. Структура ПЛМ, застосування, етапи проектування. Побудова довільних комбінаційних схем з використанням ПЗП та ПЛМ.
- Тема 5.** Суматори. Однорозрядний напівсуматор, принцип дії, опис, схема. Повний однорозрядний суматор, опис, побудова, особливості функціонування.
- Тема 6.** Цифрові компаратори. Принципи порівняння двійкових слів. Схеми компараторів.
- Тема 7.** Тригери. Зворотні зв'язки в цифрових схемах. RS-тригер, принцип функціонування, схеми побудови, опис за допомогою діаграм, таблиць, графів. Синхронні тригери, принцип функціонування, схеми побудови, опис. Двоступеневі тригери. D-тригер, T-тригер, JK-тригер, їх принципи функціонування і особливості, схеми побудови, опис. Застосування тригерів.
- Тема 8.** Регістри. Побудова та застосування регістрів. Паралельні та послідовні регістри. Спеціальні регістри. Побудова схем на регістрах. Арифметичні операції з використанням регістрів. Регістрова пам'ять.
- Тема 9.** Лічильники. Асинхронні лічильники, їх принцип функціонування, побудова, опис, діаграми роботи. Синхронні лічильники, особливості функціонування, побудова. Реверсивні лічильники. Використання лічильників у комп'ютерних системах. Змінна і перебудова модуля рахунку.

Змістовий модуль 2. Архітектура комп'ютерів

- Тема 10.** Принципи побудови обчислювальних машин. Машина фон-Неймана. Архітектура системи команд.
- Тема 11.** Класифікація комп'ютерів за місцем збереження операндів: стекова, акумуляторна та регістрова архітектура. Адресність ЕОМ.

- Тема 12.** Організація обміном інформацією всередині комп'ютера. Організація і типи шин. Ієрархія шин. Розподіл ліній шини. Арбітраж шин. Внутрішні та зовнішні інтерфейси комп'ютера.
- Тема 13.** Параметри і класифікація запам'ятовуваних пристроїв (ЗП). Підсистема пам'яті комп'ютера і її складові. Характеристики пам'яті. Основна пам'ять. Кеш-пам'ять і її архітектура. Зовнішня пам'ять. Масиви магнітних дисків.
- Тема 14.** Системи вводу-виводу. Зовнішні пристрої. Модулі вводу-виводу. Організація вводу-виводу за допомогою переривань.
- Тема 15.** Мова Assembler та процеси асемблювання. Поняття машинної операції і машинної команди. Арифметичні і логічні команди. Команди передачі даних.
- Тема 16.** Формати і типи даних, особливості використання. Логічні команди і команди переходу. Безумовні переходи. Команда безумовного переходу. Умовні переходи. Команди умовного переходу й прапори. Організація циклів.
- Тема 17.** Переривання BIOS і DOS. Основи організації введення-виведення інформації. Система переривань. Переривання користувача. Робота з екраном та введення з клавіатури.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Змістовий модуль 1. Комп'ютерна схемотехніка													
Тема 1. Представлення інформації	7	2				5							
Тема 2. Базові логічні елементи	11	2		4		5							
Тема 3. Типові комбінаційні пристрої	15	2		8		5							
Тема 4. Постійні запам'ятовуючі пристрої та програмуємі логічні матриці	7	2				5							
Тема 5, 6. Суматори.	15	2		8		5							

Цифрові компаратори												
Тема 7. Тригери.	12	2	4		6							
Тема 8. Регістри	12	2	4		6							
Тема 9. Лічильники	11	2	4		5							
Разом за змістовим модулем 1	90	16	32		42							
Змістовий модуль 2. Архітектура комп'ютерів												
Тема 10. Принципи побудови обчислювальних машин.	12	2	6		4							
Тема 11. Класифікація комп'ютерів.	14	2	8		4							
Тема 12. Організація обміном інформацією всередині комп'ютера.	10	2	4		4							
Тема 13. Параметри і класифікація запам'ятовуючих пристроїв	10	2	4		4							
Тема 14. Системи вводу-виводу.	10	2	4		4							
Тема 15. Мова Assembler та процеси асемблювання.	12	2	6		4							
Тема 16. Формати і типи даних.	12	4	4		4							
Тема 17. Переривання BIOS і DOS.	10	4	4		2							

Разом за змістовим модулем 2	90	20	40	30							
ІНДЗ*	30			30							
Усього годин	210	36	72	102							

* – за наявності

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Семінарські заняття не передбачені учбовим планом	

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Практичні заняття не передбачені учбовим планом	

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Комп'ютерна схемотехніка		
1.	Лаб.Роб.№1. Логічні елементи та схеми.	4
2.	Лаб.Роб.№2. Тригери.	4
3.	Лаб.Роб.№3. Лічильники	4
4.	Лаб.Роб.№4. Перетворюювачі кодів.	4
5.	Лаб.Роб.№5. Регістри.	4
6.	Лаб.Роб.№6. АЦП.	4
7.	Лаб.Роб.№7. ЦАП.	6
8.	Лаб.Роб.№8. Цифровий компаратор.	6
	Разом за заліковим модулем 1	36
Архітектура комп'ютерів		
1	Дослідження загальної архітектури комп'ютерів	2
2	Кодування дійсних та цілих чисел в ЕОМ та арифметичні дії з ними	2
3	Дослідження виконання процесором арифметичних команд (на прикладі учбової машини УМ-3).	2
4	Дослідження виконання процесором команд, зв'язаних з безумовними та умовними переходами (на прикладі	2

	учбової машини УМ-3).	
5	Дослідження виконання процесором команд, зв'язаних з циклічними обчислюваннями (на прикладі учбової машини УМ-3).	2
6	Дослідження виконання процесором команд обробки блоків даних (на прикладі учбової машини УМ-3).	2
7	Дослідження інтерфесів комп'ютера.	2
8	Дослідження продуктивності та пропускну здатності підсистеми пам'яті	2
9	Тестування швидкості роботи зовнішніх накопичувачів	2
10	Процеси асемблювання. Призначення компілятора, компоновщика, завантажувача і відладчика.	4
11	Програмування лінійних обчислювальних процесів.	2
12	Програмування задач з розгалуженням.	2
13	Програмування задач з циклами.	2
14	Підпрограми і стек.	4
15	Консольний ввід-вивід	4
	Разом за заліковим модулем 2	36
	Усього лабораторних	72

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми/ види завдань	Кількість годин
Комп'ютерна схемотехніка		
1	Тема 1. Представлення інформації	5
2	Тема 2. Базові логічні елементи	5
3	Тема 3. Типові комбінаційні пристрої	5
4	Тема 4. Постійні запам'ятовуючі пристрої та програмуємі логічні матриці	5
5	Тема 5. Суматори. Цифрові компаратори	5
6	Тема 6. Тригери.	6
7	Тема 7. Регістри	6
8	Тема 8. Лічильники	5
	Разом за заліковим модулем 1	42
Архітектура комп'ютерів		
9	Тема 9. Принципи побудови обчислювальних машин.	4
10	Тема 10. Класифікація комп'ютерів.	6
11	Тема 11. Організація обміну інформацією всередині комп'ютера.	6
12	Тема 12. Параметри і класифікація запам'ятовуючих пристроїв	4
13	Тема 13. Системи вводу-виводу.	2
14	Тема 14. Мова Assembler та процеси асемблювання.	4

15	Тема 15. Формати і типи даних.	2
16	Тема 16. Переривання BIOS і DOS.	2
	Разом за заліковим модулем 2	30
	Курсова робота	30
	Усього	102

До самостійної роботи відноситься:

- [1] – підготовка до лекцій, практичних, семінарських, лабораторних занять;
- [2] – написання рефератів, есе;
- [3] – виконання індивідуальних завдань.

Курсова робота

Навчальним планом передбачено виконання курсового проекту.

Курсовий проект з дисципліни виконується відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння всього навчального матеріалу дисципліни в області архітектури комп'ютерів.

Курсовий проект виконується протягом семестру. Навчальний план дисципліни передбачає аудиторну групову роботу, опрацювання основних розділів завдання, опрацювання окремих питань виконання курсового проекту в процесі індивідуальних консультацій з викладачем, самостійну роботу студента і захист в умовах, близьких до захисту дипломного проекту.

9. Методи навчання

1. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

- за джерелом інформації – словесні (пояснення, розповідь, бесіда), наочні (спостереження, демонстрація), практичні (проекування).
- за логікою передачі і сприймання навчальної інформації (індуктивні, дедуктивні, аналітичні, синтетичні);
- за ступенем самостійності мислення (репродуктивні, пошукові, дослідницькі);
- за ступенем керування навчальною діяльністю (під керівництвом викладача, самостійна робота студентів).

2. Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності: навчальні дискусії, інтерактивні вправи та завдання.

Форми організації: лекція (традиційна, проблемна, лекція-диспут) із застосуванням інформаційно-комунікативних технологій (презентації), лабораторні роботи, виконання курсового проекту по реалізації власної системи згідно індивідуального завдання, самостійна робота.

Методи навчання:

1. **Словесні:** Лекція (лекція-доповідь, лекція-бесіда, лекція-дискусія). В ході лекцій за характером логіки пізнання впроваджуються аналітичний,

синтетичний, індуктивний та дедуктивний методи. За рівнем самостійної розумової діяльності – проблемний вклад та частково-пошуковий метод.

2. **Наочні:** Практичні заняття, які включають практичні розрахункові завдання з ціллю нагадати, покращати розуміння, сформувати навички щодо матеріалу який викладається. До наочних методів додаються демонстрації роботи пристроїв та приладів електроніки. Які демонструються за допомогою комп'ютерних стимуляторів, так і з допомогою реальних фізичних приладів на схемах зібраних на монтажних платах.
3. **Практичні:** Лабораторні заняття, які включають експериментальні завдання на симуляційному програмному забезпеченні, або експериментальному стенді. Мають за мету сформувати у студентів практичні навички щодо проведення експериментальної роботи.

10. Форми контролю і методи оцінювання (у т.ч. критерії оцінювання результатів навчання)

Поточний, періодичний та підсумковий контроль. Усне опитування, доповіді та реферати, участь у дискусіях та обговореннях, творчі завдання, тестовий контроль. Участь у студентських конференціях.

Критерії оцінювання визначаються за допомогою якісних показників та ознак, що демонструють рівень сформованості навчальних досягнень здобувачів вищої освіти і трансформуються в оцінку згідно затвердженої шкали.

Критерії для оцінювання:

- – своєчасність виконання;
- – добросовісність та коректність у представленні текстів, презентацій та посилань (у разі доведеного плагіату бали за роботу анулюються);
- – повнота, грамотність і коректність розкриття основних положень;
- – відповідність формальним критеріям (структура, послідовність, логічність, якість оформлення тощо).
- – вміння застосовувати теоретичні знання для рішення практичних завдань.

Відмінно – студент у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей; глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; робить самостійні висновки, виявляє причинно-наслідкові зв'язки; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань. Здобувач здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.

В практичному плані студент глибоко та всебічно розкриває сутність практичних/ розрахункових завдань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує творчі завдання та ініціює нові шляхи їх виконання; вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу; проявляє творчий підхід до виконання індивідуальних та колективних завдань при самостійній роботі.

Добре – достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, використовуючи при цьому нормативну та обов'язкову літературу; при представленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, застосовує знання для розв'язання стандартних ситуацій; самостійно аналізує, узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки.

В практичному плані студент правильно вирішив більшість розрахункових /тестових завдань за зразком; має стійкі навички виконання завдання.

Задовільно – володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу; має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.

В практичному плані студент може використовувати знання в стандартних ситуаціях, має елементарні, нестійкі навички виконання завдання. Правильно вирішив половину розрахункових/тестових завдань. Здобувач має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.

Незадовільно з можливістю повторного складання – володіє навчальним матеріалом поверхово й фрагментарно (без аргументації та обґрунтування); безсистемно виокремлює випадкові ознаки вивченого; не вміє робити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки; під час відповіді допускаються суттєві помилки

В практичному плані студент недостатньо розкриває сутність практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив окремі розрахункові/тестові завдання за допомогою викладача, відсутні сформовані уміння та навички.

Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни – не володіє навчальним матеріалом.

В практичному плані студент виконує лише елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача.

Результати академічної успішності студентів виставляються у вигляді оцінки за національною шкалою, 100-бальною та шкалою ЄКТС.

11. Питання для підсумкового контролю Комп'ютерна схемотехніка

1. Форма представлення інформації. Аналогові, дискретні й цифрові сигнали. Послідовна, паралельна, паралельно-послідовна вистава інформації.
2. Представлення даних. Системи числення. Використовувані в обчислювальній техніці системи числення (2-я, 8-я, 10-я, 16-я двійково-десятькова). Переклад чисел з однієї системи в іншу.
3. Логічний апарат, що описує дію дискретних пристроїв. Перемикальна функція, способи її завдання.
4. Базові логічні елементи. Повторювач (буфер). Інвертор. Позначення. Властивості, таблиця істинності.
5. Базові логічні елементи. Кон'юнктор. Позначення. Властивості, таблиця істинності.
6. Базові логічні елементи. Диз'юнктор. Позначення. Властивості, таблиця істинності
7. Базові логічні елементи. Елемент Шефера. Позначення. Властивості, таблиця істинності.
8. Базові логічні елементи. Елемент Пірса. Позначення. Властивості, таблиця істинності.
9. Базові логічні елементи. Еквівалентність Позначення. Властивості, таблиця істинності.
10. Базові логічні елементи. Нерівнозначність (сума по модулю 2) Позначення. Властивості, таблиця істинності.
11. Функціонально повний логічний базис.
12. Основні закони та тотожності алгебри логіки.
13. Закон подвійності (інверсії) або правило де Моргана.
14. Представлення перемикальних функцій. ДНФ і КНФ. Перехід до СДНФ і СКНФ.
15. Методи розв'язання та доказів логічних виразів.
16. Спрощення логічних рівнянь.
17. Мінімізація логічних рівнянь.
18. Карти Карно.
19. Шифратори. Призначення. Позначення. Логічна схема.
20. Пріоритетні шифратори. Призначення. Позначення. Логічна схема.
21. Дешифратори. Призначення. Позначення. Логічна схема.
22. Лінійні дешифратори. Призначення. Позначення. Логічна схема.
23. Пірамідальні (східчасті) дешифратори. Призначення. Позначення. Логічна схема.
24. Матричні дешифратори. Призначення. Позначення. Логічна схема.
25. Дешифратор семисегментного індикатора.
26. Мультиплексори. Призначення. Позначення. Логічна схема.
27. Демультіплексори. Призначення. Позначення. Логічна схема.
28. Цифрові компаратори. Призначення. Позначення. Логічна схема.
29. Постійні запам'ятовувальні пристрої (ПЗУ). Характеристики й різновиду. Структурна схема. Таблиця станів. Карта прошивки.
30. Двійкові суматори. Загальні характеристики й класифікація. Логічна схема однорозрядного суматора, напівсуматора.

31. Паралельний і послідовний багаторазрядний суматор.
32. Тригери. RS-Тригер, принцип функціонування, схеми побудови, опис за допомогою діаграм, таблиць.
33. Тригери. D-Тригер, принцип функціонування, схеми побудови, опис за допомогою діаграм, таблиць.
34. Тригери. Т-Тригер, принцип функціонування, схеми побудови, опис за допомогою діаграм, таблиць.
35. Тригери. Jk-Тригер, принцип функціонування, схеми побудови, опис за допомогою діаграм, таблиць.
36. Регістри. Принцип функціонування, схеми побудови, опис.
37. Паралельні й послідовні регістри.
38. Лічильники. Принцип функціонування, схеми побудови, опис.
39. Синхронні й асинхронні лічильники.

Архітектура комп'ютерів

1. Концепція машини зі збереженою в пам'яті програмою
2. Архітектура Фон-Неймана
3. Класифікація архітектур системи команд
4. Класифікація за складом та складності команд
5. Класифікація за місцем зберігання операндів
6. Адресність ЕОМ. Порівняльний аналіз ЕОМ різної адресності
7. Дрібно-адресна архітектура
8. Організація і типи шин
9. Обчислювальна машина з однією шиною
10. Обчислювальна машина із двома видами шин
11. Обчислювальна машина із трьома видами шин
12. Розподіл ліній шини
13. Характеристики систем пам'яті
14. Основна пам'ять. Оперативні запам'ятовувальні пристрої
15. Статична й динамічна оперативна пам'ять
16. Постійні запам'ятовувальні пристрої
17. Однорівнева й багаторівнева кеш - пам'ять
18. Масиви магнітних дисків з надлишковістю (RAID). Рівні RAID: 0, 1, 10, 5
19. Системи вводу/виводу. Ввід/вивід по перериваннях. Прямий доступ до пам'яті
20. Зовнішні пристрої.
21. Регістри процесора загального призначення.
22. Сегментні регістри процесора.
23. Що називається стеком? Принцип роботи стека.
24. Структура регістру прапорів.
25. Які особливості файлу, що виконується, типу .COM?
26. Які особливості файлу, що виконується, типу .EXE?
27. Якими видами цілих чисел оперує комп'ютер? Які внутрішні типи даних описують цілі числа?
28. Які внутрішні типи даних описують речовинні числа?

29. Який загальний синтаксис оператора для Асемблера?
30. Який розмір пам'яті виділяють оператори DWORD, SDWORD QWORD, TBYTE?
31. Чим відрізняється логічний і арифметичний зсуви? Які прапори змінюються при використанні команд зсувів?
32. Наведіть опис команд AND, OR, XOR та NOT. Для чого звичайно використовується ці команда ?
33. Який загальний синтаксис директиви IF, ELSE і ENDIF?
34. Яка дія директиви WHILE? Який синтаксис директиви WHILE?
35. Яка дія директиви REPEAT? Який синтаксис директиви REPEAT?
36. Яка дія директиви FOR? Який синтаксис директиви FOR?
37. Дайте визначення процедури в асемблері.
38. Які способи передачі параметрів у процедуру ви знаєте? Який спосіб передачі параметрів не ефективний і чому?
39. Як можна організувати процес передачі параметрів у стеці?
40. Які функції переривання INT 21h ви знаєте? Опишіть ці функції.
41. Дайте опис переривання INT 10h
42. Які особливості переривання BIOS 16h ви знаєте?

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний та періодичний контроль																Підсумковий контроль (іспит)	Сума балів
Змістовий модуль 1								Змістовий модуль 2									
T1	T2	T3	T4	T5,6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	40	100
3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4		

Оцінювання курсової роботи (проекту)

Пояснювальна записка	Проектна частина	Захист роботи	Сума
20	50	30	100

Розподіл балів за видами навчальної роботи

Види навчальної роботи	Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2		
	Кількість балів за 1 заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів (max)	Кількість балів за 1 заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів (max)
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	3.75	8	30	2	15	30
Разом			30			30
Іспит	40					
Підсумкова сума балів	100					

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Навчально-методичне забезпечення

Робоча програма навчальної дисципліни; мультимедійні презентації; силабус; методичні вказівки для виконання лабораторних робіт.

14. Рекомендована література

Основна

1. J.F.Groote, R.Morel, J.Schmaltz, A.Watkins Logic Gates, Circuits, Processors, Compilers and Computers /Springer, 2021. – 259 p.
2. Jonathan Bartlett Learn to Program with Assembly: Foundational Learning for New Programmers /Apress, 2021. – 324 p.
3. John F. Wakerly Digital design: Principles and Practices /Pearson, 2018. – 912 p.
4. Ata Elahi Computer Systems: Digital Design, Fundamentals of Computer Architecture and Assembly Language /Springer International Publishing, 2018. –269 p.
5. Neal S. Widmer, Gregory L. Moss, Ronald J. Tocci Digital Systems: Principles and Applications, 12th Edition /Pearson, 2017. – 1025 p.
6. Tertulien Ndjountche Digital Electronics. Volume 1: Combinational Logic Circuits /Wiley 2016. – 279 p.
7. Tertulien Ndjountche Digital Electronics. Volume 2: Sequential and Arithmetic Logic Circuits /Wiley 2016. – 328 p.
8. Thomas L. Floyd Digital Fundamentals /Pearson Education Limited, 2015. – 953 p.
9. Бойко В.І., Жуйков В.Я., Зорі А.А., Багрій В.В., Богдан О.В., Співак В.М., Терещенко Т.О. Цифрова схемотехніка електронних систем: підручник. – К.: Освіта України, 2010. – 352 с.

10. Рябенський В.М., Жуйков В.Я., Гулий В.Д. Цифрова схемотехніка: Навч. Посібник. – Львів: «Новий Світ 2000», 2009. – 736 с.
11. Mi Lu Arithmetic and logic in computer systems /Wiley-Interscience, 2004. –269 р.
12. Бабич М. П., Жуков І. А. Комп'ютерна схемотехніка: Навчальний посібник. – К.: "МК-Прес", 2004. – 412 с.
13. Матвієнко М. П., Розен В. П., Закладний О. М. Архітектура комп'ютера. Навчальний посібник, – Київ: Ліра, 2013. – 264 с.
14. Злобін Г. Г., Рикалюк Р.Є. Архітектура та апаратне забезпечення комп'ютерів. Навчальний посібник, – Київ: Каравела. 2012. – 224с.
15. Мельник А. О. Архітектура комп'ютера: підручник для студентів вузів. 3-вид., – Луцьк : Волинська обласна друкарня, 2018. – 470 с.
16. Тонкошкур О.С., Гниленко О.Б., Матвеева Н.О., Морозов О.С. Архітектура комп'ютерів. Машинні команди та програмування на асемблері. Навчальний посібник, – Дніпро: «Нова Ідеологія», 2018. – 179 с.
17. Andrew S. Tanenbaum, Todd Austin Structured Computer Organization. Pearson, 2012. – 808 р.
18. Kip Irvin. Assembly Language for x86 Processors, 8th edition. Pearson, 2020. – 880 р.
19. Абель П. Ассемблер: Язык и программирование для IBM PC, – Киев:Век+, 2003. – 734 с.
20. Берков Ю.М., Шугайло Ю.Б., Якимчук В.І., Левченко А.О. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Архітектура комп'ютерів: Програмування в середовищі MS MASM. Частина 1». Для студентів усіх форм навчання спеціальності 123 - «Комп'ютерна інженерія» – Одеса, ОНУ, 2020 р. – 57 с.

Додаткова

21. Гунченко Ю., Уханова О., Берков Ю., Шворов С. Трійкові логічні та арифметичні пристрої на основі багатопорогового елемента багатозначної логіки / Праці III Міжнародної конференції «Комп'ютерна алгебра та інформаційні технології» САІТ-Odessa-2018. Одеса, 2018. – С. 88 – 90.
22. Levchenko A.O., Berkov Y.M., Holovko O.V. ERRORS OF ARITHMETIC OPERATIONS WITH BINARY NUMBERS REPRESENTED AS ARRIVALS FOR FORECASTING SYSTEM / International scientific-practical coference “MODERN SCIENTIFIC IDEA ‘2020”, Belarus, October 7-8 2020
23. Yurii O, Gunchenko , Larysa, Y, Martynovych, Vitaliy Mezhujev, Yurii, B, Shugailo, Yurii, M, Bercov, Design of a ternary RS-trigger, 2021 7th International Conference on Computer Technology Applications ICCTA 2021 July 13-15, 2021 | Vienna, Austria

24. Мартинюк О. М., Шугайло Ю. Б., Дрозд О.В. Використання природної інформаційної надмірності для робочого діагностування пристроїв піднесення в ступінь //Холодильна техніка і технологія. – 2008. – № 4. – С. 93 – 94.
25. Ю.Ю. Суліма, Ю.Б. Шугайло, О.В. Дрозд “ Аналіз ризиків при тестовому діагностуванні цифрових компонентів систем критичного застосування ” // Холодильна техніка і технологія. – 2011. – № 1. – С. 77 – 79.
26. Гейко А.С., Шугайло Ю.Б. Програмне забезпечення для інформаційних систем на мікроконтролері //Тези доповідей на вісімнадцяту Всеукраїнську конференцію студентів і молодих науковців «ІНФОРМАТИКА, ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ». Одеса: ПНПУ імені К. Д. Ушинського, ОНУ імені І. І. Мечникова, 2021, с.60.
27. Харитонов М.О., Шугайло Ю.Б. Індивідуальна мобільна інформаційна система на мікроконтролері //Тези доповідей на вісімнадцяту Всеукраїнську конференцію студентів і молодих науковців «ІНФОРМАТИКА, ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ». Одеса: ПНПУ імені К. Д. Ушинського, ОНУ імені І. І. Мечникова, 2021, с.140.
28. Черненко І.М., Івон О.І. Основи комп'ютерної електроніки. Електронні елементи та вузли комп'ютерів. – Дніпропетровськ: Літограф, 2009. – 437 с.
29. Мілих В.І., Шавьолкін О.О. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка: Підручник. За ред. В.І.Мілих. 2-е вид. – К.: Каравелла. 2008. – 688 с.
30. Кривуля Г.Ф., Рябенський В.М., Буряк В.С. Схемотехніка: Навч.посібник. – Харків: ТОВ «Компанія СМІТ», 2007. – 250 с.
31. Матюшкина-Герке О. А. Основы архитектуры компьютера. Учеб пособие. СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2004. 52 с.
32. Айден К., Фибельман Х., Крамер М. Аппаратные средства. – СПб.: ВНУ, 1998.
33. Черненко І.М., Івон О.І. Основи комп'ютерної електроніки. Електронні елементи та вузли комп'ютерів. – Дніпропетровськ: Літограф, 2009. – 437 с.

15. Електронні інформаційні ресурси

34. <http://electronic.com.ua>
35. <https://cxem.net>
36. <http://radiomaster.com.ua>
37. <https://all-audio.pro>
38. <http://electronic.vladbazar.com/>
39. <http://stackoverflow.com>
40. <http://www.circuitstoday.com/>
41. Національна бібліотека ім В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>.
42. Advanced Micro Devices, Inc. AMD64 Architecture Programmer's Manual Volume 1: Application Programming. Publication No. 24592. Revision Date 3.22. December 2017/ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://developer.amd.com/wordpress/media/2012/10/24592_APM_v11.pdf
43. Intel Corporation. Intel® 64 and IA-32 Architectures Software Developer's Manual Combined Volumes: 1, 2A, 2B, 2C, 2D, 3A, 3B, 3C, 3D, and 4. Submitted: May 01,

2018 Last updated: May 27, 2020 / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://software.intel.com/content/www/us/en/develop/download/intel-64-and-ia-32-architectures-sdm-combined-volumes-1-2a-2b-2c-2d-3a-3b-3c-3d-and-4.html>.

44. Платформа ПК / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ixbt.com/platform/>