



Архітектура комп'ютерів. Частина 1

Робоча програма кредитного модуля (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти

Перший (бакалаврський)

Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	123 Комп'ютерна інженерія
Освітня програма	Комп'ютерні системи та мережі
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	Заочна
Рік підготовки, семестр	2 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	5 кредитів, 150 годин: лекцій 6 годин, лабораторних робіт 6 годин, самостійна робота студентів 138 годин
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен, календарний контроль
Розклад занять	Згідно розкладу на весняний семестр поточного навчального року за адресою rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лекції: к.т.н., доцент Верба Олександр Андрійович, olverba@gmail.com Лабораторні: к.т.н., доцент Верба Олександр Андрійович, olverba@gmail.com
Розміщення курсу	Лекційний матеріал: https://bbb.comsys.kpi.ua/b/ https://comsys.kpi.ua/metodichni-vkazannya-po-disciplinam Лабораторні: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/50132

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Освітній компонент «Архітектура комп'ютерів. Частина 1» є першою програмною компонентою дисципліни «Архітектура комп'ютерів». Вивчення даного освітнього компонента дозволяє сформуванню у студентів компетенцій, необхідних для розв'язання практичних задач професійної діяльності, щодо організації обчислювальних процесів в комп'ютерах.

Мета і основні завдання освітнього компонента - вивчення архітектури арифметичних і керуючих засобів комп'ютерів різного призначення, основ організації обчислювальних процесів, способів розподілу функцій поміж програмними, мікропрограмними та

апаратними засобами, принципами і методами їх взаємодії, функціональної ієрархії засобів, способів оцінки їх техніко-економічних показників.

Предметом є математичні, алгоритмічні та апаратні методи оброблення даних, побудови арифметичних та керуючих пристроїв в різних елементних базисах, їх моделювання, дослідження основних характеристик та оптимального вибору способів реалізації.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен отримати наступне.

Освітній компонент забезпечує **наступні компетентності і програмні результати** освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (ОПП): ЗК02 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями, ФК01 Здатність застосовувати законодавчу та нормативно-правову базу, а також державні та міжнародні вимоги, практики і стандарти з метою здійснення професійної діяльності в галузі комп'ютерної інженерії, ФК05 Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо, ФК07 Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності, 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, ФК16 Здатність проектувати, розробляти, впроваджувати та обслуговувати програмно-апаратне забезпечення для високопродуктивних комп'ютерів та комп'ютерних систем (паралельних, вбудованих, розподілених) та їх складових на сучасній елементній базі (зокрема, ПЛІС) з використанням систем автоматизованого проектування, ПРН01 Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж, ПРН03 Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії, ПРН04 Знати та розуміти вплив технічних рішень в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контексті, ПРН05 Мати знання основ економіки та управління проектами, ПРН7 Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності, ПРН10 Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання, ПРН12 Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди, ПРН13 Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів, ПРН14 Вміти поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціальності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів, ПРН15 Вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою, ПРН19 Здатність адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтовувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення, ПРН22 Виконувати проектування та розрахунки параметрів складових компонентів комп'ютерів та комп'ютерних систем, універсального та спеціального призначення, локальних та глобальних комп'ютерних мереж, мережі Інтернет, Інтернету речей, ПРН24 Виконувати збирання, інсталяцію, налагодження та використання операційних систем типу Linux на універсальних та спеціалізованих комп'ютерах.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

При вивченні вмісту освітнього компонента «Архітектура комп'ютерів. Частина 1» доцільно використовувати знання, отримані при вивченні попередніх дисциплін: ЗО10 «Дискретна математика», ЗО14 «Практична електроніка», ПО01 «Комп'ютерна логіка».

Освітній компонент «Архітектура комп'ютерів. Частина 1» дозволяє студентам більш продуктивно оволодіти знаннями та вміннями дисциплін, що викладаються після даного компонента, а саме: ПО06 «Архітектура комп'ютерів», ПО11 «Комп'ютерні системи», ПО07 «Цифрова схемотехніка», ПО18 «Обробка даних у вбудованих комп'ютерних системах».

3. Зміст освітнього компонента

Розділ 1. Вступ.

Тема 1.1. Основні положення.

Розділ 2. Введення в архітектуру комп'ютерів.

Тема 2.1. Типова архітектура комп'ютера.

Розділ 3. Архітектура арифметичних пристроїв і пристроїв управління.

Тема 3.1. Основи цифрової обробки інформації в арифметичних пристроїв.

Тема 3.2. Управління обчислювальними процесами на рівні операцій.

Розділ 4. Організація програмного управління.

Тема 4.1. Системи команд. Управління їх виконанням.

Тема 4.2. Етапи виконання команд різного призначення.

Розділ 5. Основи організації мікропрограмного управління перетворенням даних в комп'ютерах.

Тема 5.1. Архітектура комп'ютерів з мікропрограмним управлінням.

Тема 5.2. Мікропрограми виконання команд різного призначення.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базові:

1. Жабін В.І. Арифметичні та управляючі пристрої цифрових ЕОМ. Навчальний посібник / В.І.Жабін, І.А.Жуков, І.А.Клименко, С.Г.Стіренко. – К.: БЕК+, 2008. – 176 с. (гриф МОН України). <https://comsys.kpi.ua/metodichni-vkazannya-po-disciplinam>

2. Архітектура комп'ютерів. Арифметичні та управляючі пристрої. Практикум. [Електронний ресурс] : навч. посібн. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Комп'ютерні системи та мережі» спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» / Укладачі: В. І. Жабін, О. А. Вербя; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,03 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 80 с. (Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського, протокол № 1 від 02.09.2022 р.).
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/50132>.

3. Тарарака В.Д. Архитектура комп'ютерных систем Навчальний посібник. — Житомир : ЖДТУ, 2018. — 383 с. <https://www.twirpx.com/file/2720671/>.

Інформаційні ресурси:

10. Апаратні засоби комп'ютера. <https://studfile.net/preview/5342216/>.

11. Архітектура комп'ютерів. <http://www.dut.edu.ua/ru/lib/1/category/1212>.

Обладнання, що необхідне для проведення занять

Лекційні заняття проводяться в аудиторії, яка обладнана проектором, лабораторні заняття – в комп'ютерній лабораторії.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента).

Лекційні заняття

№ з/п	Назва та вміст лекції
1	Лекція 1. Призначення та класифікація ЕОМ. Основні поняття та означення. Ієрархічний принцип побудови апаратних та програмних засобів ЕОМ. Завдання на СРС: способи визначення продуктивності ЕОМ.
	Архітектура фон Неймана. Принципи фон Неймана побудови універсальних ЕОМ. Гарвардська архітектура. Характеристика пристроїв і вузлів ЕОМ. Завдання на СРС: приклади не фон-неймановської архітектури.
2	Лекція 2. Формати даних в комп'ютерах. Особливості обробки чисел з фіксованою та плаваючою комою. Операційні схеми, мікрооперації і мікроалгоритми. Завдання на СРС: нетрадиційні способи подання даних.
	Арифметико-логічні пристрої з розподіленою логікою. Виконання основних арифметичних операцій в арифметико-логічних пристроях з розподіленою логікою. Завдання на СРС: оцінка часу виконання операцій в арифметико-логічних пристроях з розподіленою логікою.
3	Лекція 3. Арифметико-логічні пристрої із зосередженою логікою. Виконання основних арифметичних операцій. Завдання на СРС: оцінка часу виконання операцій в арифметико-логічних пристроях з зосередженою логікою.
	Виконання операцій з фіксованою комою. Завдання на СРС: обробка знаків чисел при виконанні операцій зсуву.
	Обробка даних з плаваючою комою. Завдання на СРС: способи округлення результату при виконанні операцій з плаваючою комою.
4	Лекція 4. Функції і загальна організація управління в комп'ютерах. Різновиди пристроїв управління. Реалізація пристроїв управління з жорсткою логікою. Завдання на СРС: повторити методи синтезу автоматів Мілі та Мура.
	Пристрої мікропрограмного управління з гнучкою логікою. Способи адресації мікрокоманд. Програмування пам'яті мікрокоманд. Завдання на СРС: порівняльна оцінка швидкодії пристроїв управління з жорсткою та гнучкою логікою.
	Синтез пристроїв управління з примусовою, відносною та функціональною адресацією мікрокоманд. Завдання на СРС: оцінка складності пристроїв з різним способом адресації мікрокоманд.
5	Лекція 5. Системи и класифікація команд. Структура і формати команд. Адресний простір

	комп'ютерів. Завдання на СРС: характеристика систем команд для RISC та CISC комп'ютерів.
	Управління виконанням команд. Способи адресації команд та операндів. Завдання на СРС: альтернативні черги команд в сучасних комп'ютерах.
	Етапи виконання команд. Характеристики порівнювальної ефективності систем команд ЕОМ. Завдання на СРС: особливості виконання системних команд.
6	Лекція 6. Архітектура ЕОМ з мікропрограмним керуванням. Інтерпретація команд в ЕОМ з мікропрограмним керуванням. Системи мікрокоманд. Різновиди мов опису мікрокоманд и мікропрограм. Завдання на СРС: використання мікроасемблера для опису мікропрограм.
	Мікропрограми доступу до даних в оперативній пам'яті та портів зовнішніх пристроїв. Мікропрограми виконання арифметичних і логічних операцій в АЛП з загальними мікроопераціями. Завдання на СРС: алгоритми ініціалізації портів зовнішніх пристроїв.
	Реалізація умовних і безумовних переходів в мікропрограмах. Звернення до мікропідпрограм. Вкладені мікропідпрограми. Завдання на СРС: структура апаратного стеку для роботи з мікропідпрограмами.
	Побудова мікропрограм виконання команд уводу-виводу даних. Завдання на СРС: мікропрограми ініціалізації портів зовнішніх пристроїв для реалізації обміну даними в режимі переривань.

Лабораторні заняття

Мета лабораторних робіт – придбання вмінь та навиків застосування на практиці логічних методів аналізу і синтезу арифметичних пристроїв. Лабораторні заняття можуть бути виконані як на спеціально створених лабораторних макетах, так саме і з використанням моделюючих систем на комп'ютерах.

№ з/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
1	Лабораторна робота №1. Синтез арифметико-логічних пристроїв з розподіленою логікою. (Розділ 3, тема 3.1)	1
2	Лабораторна робота №2. Синтез блоків мікропрограмного управління. (Розділ 3, тема 3.2)	1
3	Програмний комплекс для виконання лабораторних робіт COMP_I_R. Програмування на мікроасемблері. (Розділ 3, тема 3.2; розділ 4, теми 4.1, 4.2)	1
4	Лабораторна робота №3. Перетворення даних в еом з мікропрограмним управлінням. (Розділ 1, тема 1.2, Розділ 4; теми 4.1, 4.2)	1
5	Лабораторна робота №4. Обробка інформації в ЕОМ на програмному і мікропрограмному рівнях. (Розділ 3, тема 3.1; розділ 5, тема 5.1, 5.2)	1
6	Лабораторна робота №5. Формування системи команд процесора, розробка програм і мікропрограм обробки інформації в ЕОМ. (Розділ 3,	1

	тема 3.1; розділ 5, тема 5.1, 5.2)	
	Разом:	6

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота передбачає:

- підготовку до лекцій; підготовку до лабораторних занять; підготовку до екзамену

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Тема 1.1. Основні положення.	10
2	Тема 2.1. Типова архітектура комп'ютера.	13
3	Тема 3.1. Основи цифрової обробки інформації в арифметичних пристроях.	15
4	Тема 3.2. Управління обчислювальними процесами на рівні мікрооперацій.	10
5	Тема 4.1. Системи команд, управління їх виконанням.	10
6	Тема 4.2. Етапи виконання команд різного призначення.	20
7	Тема 5.1. Архітектура ЕОМ з мікропрограмним управлінням.	20
8	Тема 5.2. Мікропрограми виконання команд різного призначення.	20
9	Підготовка до екзамену	20
9	Всього в семестрі	138

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Під час занять з освітнього компонента студенти повинні дотримуватись певних дисциплінарних правил:

- забороняється запізнюватись на заняття;
- при вході викладача, на знак привітання, особи, які навчаються в КПІ ім. Ігоря Сікорського повинні встати;
- не допускаються сторонні розмови або інший шум, що заважає проведенню занять;
- виходити з аудиторії під час заняття допускається лише з дозволу викладача.
- не допускається користування мобільними телефонами та іншими технічними засобами без дозволу викладача.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

8.1. Види контролю з навчальної дисципліни включають:

Лабораторні роботи:

Заплановано самостійне виконання п'яти лабораторних робіт. Теми лабораторних робіт узгоджені у часі та за змістом з темами лекцій.

Поточний контроль:

Передбачено проведення захисту кожної лабораторної роботи.

Семестровий рейтинг студента з освітнього компонента розраховується, виходячи із 100-бальної шкали. Рейтинг складається з балів, що студент отримує за виконання 5 лабораторних робіт R_L та екзамену R_E .

8.2. Максимальна кількість балів за кожну лабораторну роботу – 12, тобто $R_L = 60$ ($12 \cdot 5 = 60$).

Бали нараховуються за:

- своєчасність підготовки протоколу до лабораторного заняття, повноту виконання теоретичного завдання: 0-1 балів;
- коректність функціонування розроблених моделей на програмному емуляторі (комплексі програм для відлагодження моделей): 0-8 бали,
- захист одержаних в роботі результатів, відповіді на теоретичні запитання викладача, повнота оформлення протоколу роботи: 0-3 балів.

8.3. Максимальна кількість балів за екзамен дорівнює $R_E = 40$.

Екзаменаційний білет містить 4 завдання (одне теоретичне і три практичних) за тематикою лекцій та лабораторних робіт, що виконувались в семестрі. Кожне запитання оцінюється від 0 до 10 балів.

Критерії оцінювання кожного запитання за чотирма рівнями:

- правильна та змістовна відповідь – 9-10 балів;
- правильна відповідь, неповні пояснення – 6-8 балів;
- відповідь містить помилки – 3-5 балів;
- немає відповіді або відповідь невірна – 0 балів.

8.4. Календарна атестація студентів (на 8 та 14 тижнях семестрів) з дисципліни проводиться за значенням поточного рейтингу студента на час атестації. Якщо значення цього рейтингу не менше 50 % від максимально можливого на час атестації, студент вважається атестованим. В іншому випадку в атестаційній відомості виставляється «неатестовано».

8.5. Необхідною умовою допуску до екзамену студента є виконання і захист всіх лабораторних робіт з сумою балів не менше 36 (60% від максимальної).

Кількість балів, що отримує студент за семестр визначається формулою

$$R_C = R_L + R_E.$$

Максимальна кількість балів за семестр не перевищує $R_C = 100$.

8.6. З урахуванням одержаної суми балів кінцева оцінка визначається наступною таблицею.

Визначення оцінки за університетською шкалою

R_c	Оцінка
95-100	Відмінно
85-94	Дуже добре
75-84	Добре
65-74	Задовільно
60-64	Достатньо
$R_c < 60$	Незадовільно
Не виконані лабораторні роботи	Не допущено

9. Нормативні положення політики навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять. Відвідування занять є вільним, бали за присутність на лекціях та лабораторних заняттях не додаються, відповідно штрафні бали не передбачаються. Втім, вагома частина рейтингу формується через активну участь в заходах на практичних заняттях.

Дистанційний режим навчання. У разі запровадження обмежень на відвідування університету, пов'язаних з введенням карантину або режиму воєнного стану в державі, освітній процес здійснюється у дистанційному режимі відповідно до Положення про дистанційне навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/188>), Регламенту організації освітнього процесу в дистанційному режимі (<https://proskom.kpi.ua/reglament-organizatsiyiosvitnogo-protsesu-v-distantsiynomu-rezhimi>) та Регламенту проведення семестрового контролю в дистанційному режимі (<https://osvita.kpi.ua/node/148>). У режимі дистанційного навчання заняття відбуваються у вигляді онлайн-конференції на платформах BigBlueButton, Google Meet, Zoom. Посилання на конференцію видається напочатку семестру і розміщується в АС «Електронний кампус». З метою забезпечення якісної підготовки здобувачів, дистанційний курс дисципліни розміщено на Платформі дистанційного навчання «Сікорський» (<https://www.sikorskydistance.org>). Результати оцінювання висвітлюють у АС «Електронний кампус» на особистій сторінці здобувача (<https://ecampus.kpi.ua>).

Правила поведінки на заняттях. На заняттях слід дотримуватись норм етичної поведінки визначених у Кодексі честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (<https://kpi.ua/code>). На території університету здобувачі мають поводити себе відповідно до Правил внутрішнього розпорядку (<https://kpi.ua/admin-rule>).

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті. Положення про визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/179>) регламентує визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті.

У разі проходження здобувачем онлайн курсу чи іншого елементу неформальної освіти здобувачеві/здобувачці можуть бути зараховані окремі змістовні модулі або теми дисципліни. В такому разі здобувач звільняється від виконання відповідних практичних

робіт, отримуючи за них максимальний бал відповідно до рейтингової системи оцінювання. У разі навчання на неформальній освіті за самостійного її обрання проходиться процедура валідації, що передбачає подання здобувачем заяви на ім'я декана, декларації підтверджувальних документів. Рішення про визнання чи не визнання приймається комісією у складі завідувача кафедри, викладача, гаранта освітньо-професійної програми.

Політика використання штучного інтелекту. Використання штучного інтелекту регламентується «Політикою використання штучного інтелекту для академічної діяльності в КПІ ім. Ігоря Сікорського» (<https://osvita.kpi.ua/node/1225>). Усі завдання, як під час виконання навчальних завдань з дисципліни, так і індивідуальні завдання, мають бути результатом власної оригінальної роботи здобувача. Використання ШІ для автоматичної генерації відповідей без подальшого їх аналізу та доопрацювання заборонено.

Порушення академічної доброчесності: використання плагіату. У разі виявлення фактів використання плагіату під час виконання навчальних завдань, студент втрачає право на подальше виконання поточних завдань в межах навчальної дисципліни до з'ясування обставин порушення. Студент зобов'язаний аргументовано пояснити причини використання плагіату, а також засвідчити готовність дотримуватись принципів академічної доброчесності в подальшому навчанні; повторно ІІ виконати завдання або, за потреби, виконати додаткове завдання відповідно до бачення викладача з урахуванням вимог щодо самостійності.

Зазначені дії регламентуються Кодексом честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (<https://kpi.ua/code>)

10. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань для самостійної підготовки до екзамену, семестрового контролю, колоквиуму.

Призначення та класифікація комп'ютерів.

Основні поняття про ієрархічний принцип побудови апаратних та програмних засобів комп'ютерів.

Архітектура фон-Неймана. Принципи фон-Неймана.

Призначення основних пристроїв комп'ютера.

Формати даних в комп'ютерах. Особливості обробки чисел з фіксованою та плаваючою комою.

Операційні схеми, мікрооперації і мікроалгоритми.

Арифметико-логічні пристрої з розподіленою логікою.

Арифметико-логічні пристрої із зосередженою логікою.

Охарактеризуйте чотири основних методи множення чисел.

Як розрахувати розрядність вузлів операційного пристрою?

Визначить поняття: операція, мікроалгоритм, мікрооперація.

Що таке мікроалгоритм операції?

Визначте основне призначення арифметико-логічного пристрою в ЕОМ.

Наведіть типи арифметико-логічних пристроїв, та їх основні відмінності.

Охарактеризуйте основні етапи проектування арифметико-логічного пристрою з розподіленою логікою.

Що відображує операційна схема виконання операції?

Що відображує функціональна схема пристрою?

В чому відмінність функціонального та структурного мікроалгоритмів?

Напишіть вирази, що визначають закони функціонування автоматів Милі та Мура.

У чому відмінність автоматів Милі та Мура?

Намалюйте узагальнену структурну схему управляючого автомата.

Охарактеризуйте основні етапи проектування управляючого автомата.

Як перейти від змістовного мікроалгоритму до закодованого мікроалгоритму?

Як побудувати граф автомата?

Як здійснюється оцінка станів автомата?

Як визначити необхідну тривалість управляючих сигналів?

Від чого залежить кількість тригерів, необхідних для побудови пам'яті автомата?

Як скласти структурну таблицю автомата?

Складіть таблицю переходів для JK-, RS-, T- і D-тригерів. Наведіть їх умовне графічне позначення.

Чи можливий перехід автомата в стан, що непередбачений графом, при використанні тригерів із внутрішньою затримкою (тригерів, керованих рівнем сигналів)?

Коли можливе виникнення помилкових управляючих сигналів (що непередбачені графом автомата) і чим визначається їх тривалість?

Наведіть способи усунення короткочасних помилкових управляючих сигналів.

У чому суть «протигоночного» кодування станів автомата?

Як забезпечити перепад управляючого сигналу у випадку, коли операторну вершину з цим сигналом охоплює «петля»?

Як визначити час переходу автомата з одного стану в інший?

Наведіть основні методи реалізації операції машинного ділення (обчислення кореню).

Наведіть склад устаткування необхідний для реалізації АЛП з розподіленою логікою для виконання операції машинного ділення (обчислення кореню).

Наведіть порівняльну характеристику АЛП з розподіленою та зосередженою логікою.

Наведіть загальну конструктивно-функціональну структуру пристрою з мікропрограмним управлінням для виконання арифметичних операцій, поясніть загальне призначення БМУ та АЛП.

Приведіть етапи побудови АЛП із розподіленою логікою.

Наведіть класифікації БМУ.

Чим відрізняються команди і мікрокоманди.

Поясніть, що розуміють під принципом мікропрограмного управління.

Як забезпечується тривалість виконання мікрооперацій при асинхронному способі управління виконанням МК у БМУ?

Наведіть отриманий при виконанні лабораторної роботи формат слова мікрокоманди у БМУ і поясніть призначення кожної із зон.

Функції і загальна організація управління в комп'ютерах. Різновиди пристроїв управління.

Реалізація пристроїв управління з жорсткою логікою.

Пристрої мікропрограмного управління з гнучкою логікою.

Способи адресації мікрокоманд.

Логічна організація пам'яті мікрокоманд.

Синтез пристроїв управління з примусовою, відносною та функціональною адресацією мікрокоманд.

Системи и класифікація команд. Структура і формати команд. Адресний простір комп'ютера.

Управління виконанням команд. Способи адресації команд та операндів. Етапи виконання команд.

Характеристики порівнювальної ефективності систем команд.

Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт

Особливі труднощі викликають у студентів етапи виконання лабораторних робіт. Проектування пристроїв комп'ютерів слідє починати з аналізу алгоритму рішення заданої задачі і вивчення архітектури комп'ютера. Первісно в систему команд включаються команди, що забезпечують увід і вивід даних, роботу з підпрограмами, розвітвлення програми, дозвіл і заборону переривань. Після цього система команд поширюється командами, що в сукупності з наявними забезпечують реалізацію заданого алгоритму. Розробляється формат команд, їхні позначки. Виходячи з заданої точності обчислень і інших чинників вибирається форма і розрядність подання даних. Складається програмна модель процесора, уточнюється організація пам'яті і розробляються функціональні мікроалгоритми виконання команд. Розробляється структурна схема процесора, уточнюється архітектура. Далі розглядаються питання обміну інформацією із зовнішніми пристроями (режим перервань, прямого доступу, програмний режим). На основі аналізу розроблених мікроалгоритмів команд і вибраних засобів взаємодії з зовнішніми приладами (програмний, мікропрограмний, апаратний) уточнюється структурна схема комп'ютера.

Кожній лабораторній роботі повинна передувати самостійна підготовка студентів, в процесі якої вони докладно вивчають опис практичної роботи, відповідні розділи конспекту лекцій та літературні джерела. В процесі підготовки складається звіт про практичну роботу, в якому повинні бути відображені всі пункти теоретичного завдання, а також заготовлені для виконання експериментальної частини практичної роботи таблиці, алгоритми, схеми і таке інше. Перед початком лабораторної роботи результати підготовки перевіряються викладачем. Під час такої перевірки студент повинен представити заготовлений звіт і відповісти на контрольні питання.

Перед початком наступного заняття в лабораторії студент представляє викладачеві цілком оформлений звіт за попередньою роботою. Звіт повинен містити короткі теоретичні відомості, необхідні для виконання завдання, відповіді на контрольні питання, схеми, формули, алгоритми, таблиці, діаграми, графіки, програмний код, звіти компілятора отримані при виконанні завдання та в процесі моделювання та експериментального дослідження розроблених пристроїв, а також висновки. Залік за виконання практичної роботи студент одержує після співбесіди за тематикою виконаної роботи.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус) склали:

д.т.н., професор Жабін Валерій Іванович;

к.т.н., доцент Верба Олександр Андрійович.

Ухвалено кафедрою обчислювальної техніки (протокол № 12 від 23.06.2025 р.).

Погоджено методичною комісією ФІОТ (протокол № 11 від 27.06.2025 р.).