|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Емблема  кафедри (за наявності)** | **Кафедра обчислювальної техніки** |
| **Архітектура комп’ютерів. Частина 1. Арифметичні**  **та управляючі пристрої**  **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** | *Очна (денна)/Заочна* |
| **Рік підготовки, семестр** | *2 курс, весняний семестр* |
| **Обсяг дисципліни** | *5,5 кредитів, 165 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: д.т.н, професор Жабін Валерій Іванович,* [viz.kpi@gmail.com](mailto:viz.kpi@gmail.com)  *Лабораторні: к.т.н., доцент Верба Олександр Андрійович*, olverba@gmail.com |
| **Розміщення курсу** | *Лекційний матеріал*: https://bbb.comsys.kpi.ua/b/ |

**Програма навчальної дисципліни**

# Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчання та результати навчання

Кредитний модуль «Архітектура комп’ютерів. Частина 1. Арифметичні та управляючі пристрої» є першою програмною компонентою дисципліни «Архітектура комп’ютерів». Вивчення даного кредитного модулю дозволяє сформувати у студентів компетенцій, необхідних для розв’язання практичних задач професійної діяльності, щодо організації обчислювальних процесів в комп’ютерах.

**Мета** і основні завдання кредитного модуля - 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.**

***Знання:***

* тенденцій розвитку науки и техніки в галузі комп`ютерної інженерії;
* взаємозв’язок розділів дисципліни i їх зв'язок з іншими дисциплінами;
* основні терміни i визначення у галузі комп’ютерній обробці даних;
* принципів прог­рамного, мікропрограмного та апаратного управління обчислювальними процесами;
* принципів побудови архітектури комп’ютерів різного призначення;
* різновидів систем команд, способів адресації операндів, орга­нізації структури даних;
* принципів побудови арифметичних і управляючих пристроїв;
* принципів прог­рамного управління для організації обчислювальних процесів в комп’ютері, характеристик комп’ютера на архітектурному та структурному рівнях;
* знання систем команд, способів адресації операндів, орга­нізації структури даних;
* методів дослідження характеристик обчислювальних систем;
* проведення порівняль­ного аналізу результатів дослідження та вибору оптимального результату.

***Уміння:***

* користуватися формальними мовами опису апаратних і програмних засобів;
* розробляти архітектуру арифметичних і управляючих пристроїв з розподіленою та зосередженою логікою;
* розробляти архітектуру пристроїв управління з жорсткою та гнучкою логікою;
* розробляти системи команд, формати і структуру команд, способи адресації команд та операндів;
* розробляти мікроалгоритми і мікропрограми реалізації різ­них команд, визначати ефек­тивність вибраних варіантів;
* застосовувати сучасні засоби підвищення продуктивності, надійності та функціональних можливостей обчислювальних та управляючих засобів;
* використовувати імітаційне, а також інші види моделювання для дослідження характеристик компонентів систем на різних етапах проектування;
* проводити розрахунки, необхідні для визначення ефективності прийнятих рішень.

***Досвід:***

* формулювання практичних задач в термінах мов опису апаратних, мікропрограм них та програмних засобів оброблення даних;
* вибору раціональних варіантів розв'язку задач оброблення даних;
* коректно ставити завдання, давати порівняльну характеристику рiзних варiантiв рiшень на етапах проектування цифрових пристроїв;
* вiдстоювати прийняте технiчне рiшення у професiйнiй дискусiї;
* проводити об'єктивний аналіз ефективностi прийнятих технiчних рiшень;
* застосовувати способи уникнення збоїв в цифрових схемах;
* використовування для побудови обчислювальних засобів великих інтегральних схем (ВIС), в тому числі, що програмуються.

Кредитний модуль забезпечує **наступні компетентності і програмні результати** освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (ОПП): ФК5-ФК8, ФК10, ФК11, ФК14, ПРН1, ПРН6, ПРН7, ПРН13, ПРН14, ПРН15, ПРН21, ПРН22.

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

При вивченні вмісту кредитного модуля «Архітектура комп’ютерів-1. Арифметичні та управляючі пристрої» доцільно використовувати знання, отримані при вивченні попередньніх дисциплін: ЗО10 «Дискретна математика», ЗО14 “Комп’ютерна електроніка”, ПО1 “Комп’ютерна логіка”.

Кредитний модуль «Архітектура комп’ютерів-1. Арифметичні та управляючі пристрої» дозволяє студентам більш продуктивно оволодіти знаннями та вміннями дисциплін, що викладаються після даного модуля, а саме: ПО6 «Архітектура комп’ютерів», ПО11 «Комп’ютерні системи», ПО19 “Комп’ютерна схемотехніка», ПО13 «Алгоритми та методи обчислень».

1. **Зміст кредитного модулю**

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’ютерах з мікропрограмним управлінням.

Тема 5.2. Мікропрограми виконання команд різного призначення.

1. **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.: ВЕК+, 2008. – 176 с. (гриф МОН України). <https://www.twirpx.com/file/1797051/>;

<https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&show&irid=220770>.

2. Архітектура комп’ютерів 1. Арифметичні та управляючі пристрої: Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 123 «Комп’ютерна інженерія» / В. І. Жабін, І. А. Клименко, В. В. Ткаченко. – Електронні текстові данні. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 53 с. (Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського, протокол № 3 від 15.11.2018 р.). <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/29525>.

3. Архітектура комп’ютерів. Арифметичні та управляючі пристрої. Практикум. [Елек-тронний 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. Верба; 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>.

4. Жабін В.І. Мікропроцесорні системи: Навч. Посібник / В.І.Жабін, І.А.Жуков, В.В.Ткаченко, І.А.Клименко. – К.: Вид-во „СПД Гуральник О.Ю.”, 2009. – 492 с. (Гриф МОН України). <https://www.twirpx.com/file/1575788/>.

5. Матвієнко М.П. Архітектура комп’ютерів. Навчальний посібник / М.П.Матвієнко, В.П.Розен, О.М.Закладний. – К.:Видавн. Ліра-К, 2013. 264 с.

6. Мельник А.О. Архітектура комп’ютера / А.О.Мельник. – Луцьк; Волинська обл. друкарня, 2008. – 470 с.

**Додаткові:**

7 . Жабін В.І. Цифрові автомати. Практикум / В.І.Жабін, В.В.Ткаченко. – К.: ВЕК+, 2004 –160 с.

8. Павлюк М.Ф. Архітектура ЕОМ. Курс лекцій / М.Ф.Павлюк, Л.М Демчук . — Івано-Франківск: Плай, 2012. — 198 с. https://www.twirpx.com/file/2023192/.

9. Карачка А.Ф. Архітектура комп’ютерів / А.Ф.Карачка, П.Р.Струбицький, О.І.Дудко.– Навч. посібник. – Тернопіль, 2006. – 152 с. <https://www.twirpx.com/file/353857/>.

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

**Інформаційні ресурси:**

11. Апаратні засоби комп’ютера. https://studfile.net/preview/5342216/.

12. 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**

1. **Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента). Очна форма**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Найменування розділів, тем | Кількість годин | | | | | |
| Всього | Лек. | Практ. | Сем. | Лаб. | СРС |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Розділ 1. Вступ |  |  |  |  |  |  |
| Тема 1.1. Основні положення. | 7 | 2 |  |  |  | 5 |
| Розділ 2. Введення в архітектуру комп'ютерів. |  |  |  |  |  |  |
| Тема 2.1. Типова архітектура комп'ютера. | 10 | 2 |  |  | 2 | 6 |
| Розділ 3. Архітектура арифметичних пристроїв і пристроїв управління. |  |  |  |  |  |  |
| Тема 3.1. Основи цифрової обробки інформації в арифметичних пристроїв. | 32 | 12 |  |  | 2 | 18 |
| Тема 3.2. Управління обчислювальними процесами на рівні мікрооперацій. | 24 | 6 |  |  | 4 | 14 |
| Розділ 4. Організація програмного управління. |  |  |  |  |  |  |
| Тема 4.1. Системи команд, управління їх виконанням. | 14 | 4 |  |  | 2 | 8 |
| Тема 4.2. Етапи виконання команд різного призначення. | 18 | 2 |  |  | 2 | 14 |
| Розділ 5. Основи організації мікропрограмного управління перетворенням даних в ЕОМ. |  |  |  |  |  |  |
| Тема 5.1. Архітектура ЕОМ з мікропрограмним управлінням. | 14 | 2 |  |  | 4 | 8 |
| Тема 5.2. Мікропрограми виконання команд різного призначення. | 16 | 6 |  |  | 2 | 8 |
| Підготовка до екзамену | 30 |  |  |  |  | 30 |
| Ітого в семестрі | 165 | 36 |  |  | 18 | 111 |

**Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента). Заочна форма**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Найменування розділів, тем | Кількість годин | | | | | |
| Всього | Лек. | Практ. | Сем. | Лаб. | СРС |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Розділ 1. Вступ |  |  |  |  |  |  |
| Тема 1.1. Основні положення. | 10,5 | 0,5 |  |  |  | 10 |
| Розділ 2. Введення в архітектуру комп'ютерів. |  |  |  |  |  |  |
| Тема 2.1. Типова архітектура комп'ютера. | 13,5 | 0,5 |  |  |  | 13 |
| Розділ 3. Архітектура арифметичних пристроїв і пристроїв управління. |  |  |  |  |  |  |
| Тема 3.1. Основи цифрової обробки інформації в арифметичних пристроїв. | 32 | 1 |  |  | 1 | 30 |
| Тема 3.2. Управління обчислювальними процесами на рівні мікрооперацій. | 22 | 1 |  |  | 1 | 20 |
| Розділ 4. Організація програмного управління. |  |  |  |  |  |  |
| Тема 4.1. Системи команд, управління їх виконанням. | 21,5 | 0,5 |  |  | 1 | 20 |
| Тема 4.2. Етапи виконання команд різного призначення. | 21,5 | 0,5 |  |  | 1 | 20 |
| Розділ 5. Основи організації мікропрограмного управління перетворенням даних в ЕОМ. |  |  |  |  |  |  |
| Тема 5.1. Архітектура ЕОМ з мікропрограмним управлінням. | 22 | 1 |  |  | 1 | 20 |
| Тема 5.2. Мікропрограми виконання команд різного призначення. | 22 | 1 |  |  | 1 | 20 |
| Ітого в семестрі | 165 | 6 |  |  | 6 | 153 |

***Лекційні заняття. Очна форма***

|  |  |
| --- | --- |
| №  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. Література [5, с. 9-16; 6. с. 17-26]. |
| 2 | Лекція 2. Архітектура фон Неймана. Принципи фон Неймана побудови універсальних ЕОМ. Гарвардська архітектура. Характеристика пристроїв і вузлів ЕОМ. Завдання на СРС: приклади нефоннеймановської архітектури. Література [5, с. 12-16; 6, с. 28-31]. |
| 3 | Лекція 3. 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. Література [1, с. 8-27; 5, с. 61-72; 6, с. 63-72]. |
| 4 | Лекція 4, 5. Арифметико-логичні пристрої з розподіленою логікою. Виконання основних арифметичних операцій в арифметико-логичних пристроях з розподіленою логікою. Завдання на СРС: оцінка часу виконання операцій в арифметико-логичних пристроях з розподіленою логікою. Література [1, с. 29-42]. |
| 5 | Лекція 6. Арифметико-логичні пристрої із зосередженою логікою. Виконання основних арифметичних операцій. Завдання на СРС: оцінка часу виконання операцій в арифметико-логичних пристроях з зосередженою логікою. Література [1, с 42-52]. |
| 6 | Лекція 7. Виконання операцій з фіксованою комою. Завдання на СРС: обробка знаків чисел при виконанні операцій зсуву. Література [1, с 20-24, с. 102-107; 6, с. 204-208]. |
| 7 | Лекція 8. Обробка даних з плаваючою комою. Завдання на СРС: способи округлення результату при виконанні операцій з плаваючою комою. Література [ 1, с 20-24, с. 102-107; 6, с. 275-277]. |
| 9 | Лекція 9. 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. Література [1, с. 56-57; 6, с. 283-285]. |
| 10 | Лекція 10. 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. Література [1, с. 58-68]. |
| 11 | Лекція 11. Синтез пристроїв управління з примусовою, відносною та функціональною адресацією мікрокоманд. Завдання на СРС: оцінка складності пристроїв з різним способом адресації мікрокоманд. Література [1, с. 68-84]. |
| 12 | Лекція 12. Системи и класифікація команд. Структура і формати команд. Адресний простір комп’ютерів. Завдання на СРС: характерістика систем команд для RISC та CISC комп’ютерів. Література [4, с. 250-278; 6, c. 87-98, с. 105-121]. |
| 13 | Лекція 13. Управління виконанням команд. Способи адресації команд та операндів. Завдання на СРС: альтернативні черги команд в сучасних комп’ютерах. Література [6, с. 107-117]. |
| 14 | Лекція 14. Етапи виконання команд. Характеристики порівнювальної ефек­тивності систем команд ЕОМ. Завдання на СРС: особливості виконання системних команд. Література [6, с. 102-105]. |

|  |  |
| --- | --- |
| №  з/п | Назва та вміст лекції |
| 15 | Лекція 15. Архітектура ЕОМ з мікропрограмним керуванням. Інтерпретація команд в ЕОМ з мікропрограмним керуванням. Системи мікрокоманд. Різновиди мов опису мікрокоманд и мікропрограм. Література [1, с. 56-76; 6, с. 138-150]. Завдання на СРС: використання мікроасемблера для опису мікропрограм. |
| 16 | Лекція 16. Мікропрограми доступу до даних в оперативній пам'яті та портів зовнішніх пристроїв. Мікропрограми виконання арифметичних і логічних операцій в АЛП з загальними мікроопераціямиЗавдання на СРС: алгоритми ініціалізації портів зовнішних пристроїв. . Література [6, с. 140-150]. |
| 17 | Лекція 17. Реалізація умовних і безумовних переходів в мікропрограмах. Звернення до мікропідпрограм. Вкладені мікропідпрограми. Завдання на СРС: структура апаратного стеку для роботи з мікропідпрограмами. Література [6, с. 90-95]. |
| 18 | Лекція 18. Побудова мікропрограм виконання команд уводу-виводу даних. Завдання на СРС: мікропрограми ініціалізації портів зовнішних пристроїв для реалізації обміну даними в режимі переривань. Література [6, с. 96-102]. |

***Лекційні заняття (Заочна форма)***

|  |  |
| --- | --- |
| №  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. Література [5, с. 9-16; 6. с. 17-26]. |
| Архітектура фон Неймана. Принципи фон Неймана побудови універсальних ЕОМ. Гарвардська архітектура. Характеристика пристроїв і вузлів ЕОМ. Завдання на СРС: приклади нефоннеймановської архітектури. Література [5, с. 12-16; 6, с. 28-31]. |
| 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. Література [1, с. 8-27; 5, с. 61-72; 6, с. 63-72]. |
| Арифметико-логичні пристрої з розподіленою логікою. Виконання основних арифметичних операцій в арифметико-логичних пристроях з розподіленою логікою. Завдання на СРС: оцінка часу виконання операцій в арифметико-логичних пристроях з розподіленою логікою. Література [1, с. 29-42]. |
| 3 | Лекція 3. Арифметико-логичні пристрої із зосередженою логікою. Виконання основних арифметичних операцій. Завдання на СРС: оцінка часу виконання операцій в арифметико-логичних пристроях з зосередженою логікою. Література [1, с 42-52]. |
| Виконання операцій з фіксованою комою. Завдання на СРС: обробка знаків чисел при виконанні операцій зсуву. Література [1, с 20-24, с. 102-107; 6, с. 204-208]. |
| Обробка даних з плаваючою комою. Завдання на СРС: способи округлення результату при виконанні операцій з плаваючою комою. Література [ 1, с 20-24, с. 102-107; 6, с. 275-277]. |
| 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. Література [1, с. 56-57; 6, с. 283-285]. |
| 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. Література [1, с. 58-68]. |
| Синтез пристроїв управління з примусовою, відносною та функціональною адресацією мікрокоманд. Завдання на СРС: оцінка складності пристроїв з різним способом адресації мікрокоманд. Література [1, с. 68-84]. |
| 5 | Лекція 5. Системи и класифікація команд. Структура і формати команд. Адресний простір комп’ютерів. Завдання на СРС: характерістика систем команд для RISC та CISC комп’ютерів. Література [4, с. 250-278; 6, c. 87-98, с. 105-121]. |
| Управління виконанням команд. Способи адресації команд та операндів. Завдання на СРС: альтернативні черги команд в сучасних комп’ютерах. Література [6, с. 107-117]. |
| Етапи виконання команд. Характеристики порівнювальної ефек­тивності систем команд ЕОМ. Завдання на СРС: особливості виконання системних команд. Література [6, с. 102-105]. |
| 6 | Лекція 6. Архітектура ЕОМ з мікропрограмним керуванням. Інтерпретація команд в ЕОМ з мікропрограмним керуванням. Системи мікрокоманд. Різновиди мов опису мікрокоманд и мікропрограм. Література [1, с. 56-76; 6, с. 138-150]. 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 мікроопераціямиЗавдання на СРС: алгоритми ініціалізації портів зовнішних пристроїв. . Література [6, с. 140-150]. |
| Реалізація умовних і безумовних переходів в мікропрограмах. Звернення до мікропідпрограм. Вкладені мікропідпрограми. Завдання на СРС: структура апаратного стеку для роботи з мікропідпрограмами. Література [6, с. 90-95]. |
| Побудова мікропрограм виконання команд уводу-виводу даних. Завдання на СРС: мікропрограми ініціалізації портів зовнішних пристроїв для реалізації обміну даними в режимі переривань. Література [6, с. 96-102]. |

**Лабораторні заняття (Очна форма)**

Мета лабораторних робіт – придбання вмінь та навиків застосування на практиці логічних методів аналізу i синтезу арифметичних пристроїв. Лабораторні заняття можуть бути виконанi як на спецiально створених лабораторних макетах, так саме i 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. (Роздiл 3, тема 3.1) | 2 |
| 2 | Лабораторна робота №2. Синтез блоків мікропрограмного управління. (Розділ 3, тема 3.2) | 4 |
| 3 | Програмний комплекс для виконання лабораторних робіт COMP\_I\_R. Програмування на мікроасемблері. (Розділ 3, тема 3.2; роздiл 4, теми 4.1, 4.2) | 2 |
| Лабораторна робота №3. [Перетворення даних в еом](file:///D:\\AK1\\__New_2020_met_%20lab_АК1.doc" \l "_Toc327688567) з мікропрограмним управлінням. (Роздiл 1, тема 1.2, Розділ 4; теми 4.1, 4.2) | 4 |
| 4 | Лабораторна робота №4. Обробка інформації в ЕОМ на програмному і мікропрограмному рівнях. (Розділ 3, тема 3.1; роздiл 5, тема 5.1, 5.2) | 4 |
| 5 | Лабораторна робота №5. Формування системи команд процесора, розробка програм і мікропрограм обробки інформації в ЕОМ. (Розділ 3, тема 3.1; роздiл 5, тема 5.1, 5.2) | 2 |
|  | Разом: | 18 |

**Лабораторні заняття (Заочна форма)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № з/п | Назва лабораторної роботи (комп’ютерного практикуму) | Кількість ауд. годин |
| 1 | Лабораторна робота №1. Синтез арифметико-логічних пристроїв  з розподіленою логікою. (Роздiл 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; роздiл 4, теми 4.1, 4.2) | 1 |
| 4 | Лабораторна робота №3. [Перетворення даних в еом](file:///D:\\AK1\\__New_2020_met_%20lab_АК1.doc" \l "_Toc327688567) з мікропрограмним управлінням. (Роздiл 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; роздiл 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, тема 3.1; роздiл 5, тема 5.1, 5.2) | 1 |
|  | Разом: | 6 |

1. **Самостійна робота студента (Очна форма)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № з/п | Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання | Кількість годин СРС |
| 1 | Тема 1.1. Основні положення. | 5 |
| 2 | Тема 2.1. Типова архітектура комп'ютера. | 6 |
| 3 | Тема 3.1. Основи цифрової обробки інформації в арифметичних пристроїв. | 18 |
| 4 | Тема 3.2. Управління обчислювальними процесами на рівні мікрооперацій. | 14 |
| 5 | Тема 4.1. Системи команд, управління їх виконанням. | 8 |
| 6 | Тема 4.2. Етапи виконання команд різного призначення. | 14 |
| 7 | Тема 5.1. Архітектура ЕОМ з мікропрограмним управлінням. | 8 |
| 8 | Тема 5.2. Мікропрограми виконання команд різного призначення. | 8 |
| 9 | Підготовка до екзамену | 30 |
| 10 | Всього в семестрі | 111 |

*Самостійна робота передбачає:*

* *підготовку до лекцій;*
* *підготовку до лабораторних занять;*
* *підготовку до заліку*
* **Самостійна робота студента (Заочна форма)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № 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. | 30 |
| 4 | Тема 3.2. Управління обчислювальними процесами на рівні мікрооперацій. | 20 |
| 5 | Тема 4.1. Системи команд, управління їх виконанням. | 20 |
| 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 | Всього в семестрі | 153 |

**Політика та контроль**

1. **Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

Під час  занять з кредитного модулю 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.

1. **Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)**

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 колоквіуму до кожної лабораторної роботи.

*Семестровий рейтинг* студента з кредитного модуля розраховується, виходячи із 100-бальної шкали. Рейтинг складається з балів, що студент отримує за виконання 5 лабораторних робіт R**Л** та екзамену R**Е**.

8.2. Максимальна кількість балів за кожну лабораторну роботу – 12, тобто R**Л** =60 (12·5=60).

Бали нараховуються за:

- своєчасність підготовки протоколу до лабораторного заняття, повноту виконання теоретичного завдання: 0-1 балів;

- письмовий колоквіум за тематикою лабораторної роботи для допуску до практичної частини роботи: 0-3 бали;

- коректність функціювання розроблених моделей на програмному емуляторі (комплексі програм для відлагодження моделей): 0-5 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***Е** =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**С**=R**Л** + R**Е .**

Максимальна кількість балів за семестр не перевищує **RС** =100.

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

Визначення оцінки за університетською шкалою

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

1. **Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

***Перелік питань для самостійної підготовки до екзамену, семестрового контролю, колоквіуму.***

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-логичні пристрої з розподіленою логікою.

Арифметико-логичні 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-, Т- 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 слідує 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):**

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

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

**Ухвалено** кафедрою обчислювальної техніки (протокол № 13 від 10.05.2023 р.).

**Погоджено** методичною комісією ФІОТ (протокол № 11 від 30.06.2023 р.).