



Комп'ютерна логіка. Частина 2.

Комп'ютерна арифметика

Робоча програма дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>123 Комп'ютерна інженерія</i>
Освітня програма	<i>Системне програмування та спеціалізовані комп'ютерні системи</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>3 кредити ECTS</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>екзамен</i>
Розклад занять	<i>rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>к.т.н., доц. Тарасенко-Клятченко О.В., easilly7@gmail.com</i> Практичні: <i>к.т.н., доц. Тарасенко-Клятченко О.В., easilly7@gmail.com</i>
Розміщення курсу	<i>https://sites.google.com/view/otee-k</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Навчальна дисципліна "Комп'ютерна логіка. Частина 2. Комп'ютерна арифметика" спрямована на глибоке вивчення теоретичних основ комп'ютерної арифметики та створення формально-математичного підґрунтя для вивчення дисциплін апаратно-технічного та програмно-алгоритмічного спрямування. Відповідна теоретична та практична підготовка формує базові навички з самостійного розв'язання науково-технічних задач з формального мікропрограмування для цифрових засобів обчислювальної техніки.

Метою дисципліни є формування у студентів здатності аналізувати точність, швидкість і складність обчислювальних процедур на рівні мікрооперацій, раціонально обирати форми подання інформації на рівні машинних слів та алгоритмів виконання операцій, виконувати необхідні розрахунки для одержання техніко-економічних характеристик інформаційно-обробних структур цифрової обчислювальної техніки.

Предмет навчальної дисципліни – основні машинні форми подання цифрової інформації, основи теорії нумерації та теорії кодування стосовно потреб обчислювальної техніки, алгоритми виконання основних арифметичних логічних операцій, апаратно-орієнтовані алгоритми обчислення елементарних функцій, функціонально-орієнтовані алгоритми виконання групових і багатомісних операцій, алгоритмічні системи інтрокомп'ютерного рівня застосування.

Вивчення дисципліни «Комп'ютерна логіка. Частина 2. Комп'ютерна арифметика» сприяє формуванню у студентів наступних компетентностей.

Компетентності, формуванню яких сприяє дана дисципліна:

- ЗК 1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
- ЗК 3 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
- ЗК 7 Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми
- ФК 17 Здатність до використання теоретичних (логічних та арифметичних) основ побудови сучасних комп'ютерів і вміння їх застосовувати при рішенні професійних завдань

Формування зазначених компетентностей забезпечує досягнення наступних програмних результатів навчання:

- ПРН 1 Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.
- ПРН 7 Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.
- ПРН 22 Розробляти архітектуру комп'ютера різного призначення та його основних пристроїв (процесора, пам'яті, засобів введення-виведення) з використанням сучасної елементної бази, в тому числі, замовних та програмованих інтегральних схем.

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

Для успішного засвоєння дисципліни «Комп'ютерна логіка. Частина 2. Комп'ютерна арифметика» необхідно мати математичну підготовку рівня першого курсу та підготовку з дисципліни «Комп'ютерна логіка. Частина 1. Теорія інформації і кодування», що викладається в другому семестрі.

Даний курс підтримується кредитним модулем «Комп'ютерна логіка. Курсова робота», це сприяє кращому засвоєнню та розумінню головних концепцій курсу.

Успішне оволодіння знаннями з даної дисципліни забезпечує вивчення надалі таких курсів, як «Комп'ютерна логіка. Частина 3. Прикладна теорія цифрових автоматів» (ПО 1.3), «Комп'ютерна електроніка» (ЗО 14), «Комп'ютерна схемотехніка» (ПО 5).

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Системи числення в комп'ютерній арифметиці

- Тема 1.1. Комп'ютерна арифметика
- Тема 1.2. Загальна характеристика операційних ресурсів комп'ютерів і комп'ютерних систем
- Тема 1.3. Комп'ютерні аспекти теорії систем числення
- Тема 1.4. Двійково-кодовані системи числення
- Тема 1.5. Алгоритми перевodu чисел з однієї канонічної системи числення до іншої
- Тема 1.6. Алгоритми перевodu чисел у системи числення, які використовуються у спеціалізованих комп'ютерах і комп'ютерних системах

Розділ 2. Подання чисел у комп'ютерах і комп'ютерних системах

- Тема 2.1. Подання від'ємних чисел у комп'ютерній арифметиці
- Тема 2.2. Переповнення розрядної сітки і способи його виявлення
- Тема 2.3. Форми комп'ютерного подання чисел

Розділ 3. Алгоритми виконання арифметичних операцій

- Тема 3.1. *Різновиди й алгоритми виконання операції зсуву*
- Тема 3.2. *Алгоритми додавання і віднімання чисел з фіксованою комою у прямих і доповняльних кодах*
- Тема 3.3. *Додавання-віднімання двійково-десяткових операндів*
- Тема 3.4. *Алгоритми додавання-віднімання чисел у формі з плаваючою комою*
- Тема 3.5. *Основні алгоритми комп'ютерного множення в прямому коді*
- Тема 3.6. *Комп'ютерне множення з округленням*
- Тема 3.7. *Десяткове комп'ютерне множення*
- Тема 3.8. *Алгоритми комп'ютерного множення в доповняльному коді*
- Тема 3.9. *Алгоритми прискореного комп'ютерного множення*
- Тема 3.10. *Основні алгоритми комп'ютерного ділення*
- Тема 3.11. *Алгоритми прискореного ділення*
- Тема 3.12. *Інші алгоритми комп'ютерного ділення*
- Тема 3.13. *Алгоритми обчислення квадратного кореня*
- Тема 3.14. *Табличні методи обчислення елементарних функцій у ККС*
- Тема 3.15. *Аналіз точності обчислень у ККС*
- Тема 3.16. *Алгоритми і похибки комп'ютерного округлення. Похибки подання чисел і арифметичних операцій*

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базовою літературою, обов'язковою для прочитання, є:

1. Корнійчук В.І., Тарасенко В.П., Тарасенко-Клятченко О.В. *Основи комп'ютерної арифметики.* – К.: «Корнійчук», 2007, -162 с.
2. Дичка, І. А. *Основи прикладної теорії цифрових автоматів [Електронний ресурс] :* підручник / І. А. Дичка, В. П. Тарасенко, М. В. Онай ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 23,22 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 506 с. – Назва з екрана.

Наведені джерела представлені у вільному доступі в мережі Інтернет, а також і НТБ КПІ.

Додаткова література:

1. Жабін В.І., Жуков І.А., Клименко І.А., Ткаченко В.В. *Прикладна теорія цифрових автоматів.* – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007, -364 с.
2. Самофалов К.Г., Романкевич А.М., Валуйский В.Р. и др. *Прикладная теория цифровых автоматов.* – К.: «Вища школа», 1987, - 375 с.
3. Самофалов К.Г., Корнейчук В.И., Тарасенко В.П., Жабін В.И. *Цифровые ЭВМ. Практикум.* – К.: «Вища школа», 1990, - 216 с.
4. Самофалов К.Г., Корнейчук В.И., Тарасенко В.П. *Цифровые ЭВМ. Теория и проектирование.* – К.: «Вища школа», 1989, - 424 с.

Електронні ресурси:

Електронний кампус НТУУ «КПІ». Матеріали з дисципліни «Комп'ютерна логіка». – Режим доступу : <http://login.kpi.ua>

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

5.1 Лекційні заняття

Матеріали для вивчення дисципліни розміщені в електронному вигляді на сайті викладача (<https://sites.google.com/view/otee-k>) та в середовищі «Електронний кампус». Контент доступний студенту із будь-якого місця в мережі Інтернет.

Лекції по дисципліні проводяться із використанням сучасних мультимедійних презентаційних технологій.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
1	Системи числення в комп'ютерній арифметиці. Комп'ютерна арифметика. Загальна характеристика операційних ресурсів комп'ютерів і комп'ютерних систем
2	Системи числення в комп'ютерній арифметиці. Комп'ютерні аспекти теорії систем числення. Двійково-кодовані системи числення
3	Системи числення в комп'ютерній арифметиці. Алгоритми переводу чисел з однієї канонічної системи числення до іншої. Алгоритми переводу чисел у системи числення, які використовуються у спеціалізованих комп'ютерах і комп'ютерних системах
4	Подання чисел у комп'ютерах і комп'ютерних системах Подання від'ємних чисел у комп'ютерній арифметиці
5	Подання чисел у комп'ютерах і комп'ютерних системах Переповнення розрядної сітки і способи його виявлення Форми комп'ютерного подання чисел
6	Алгоритми виконання арифметичних операцій Різновиди й алгоритми виконання операції зсуву
7	Алгоритми виконання арифметичних операцій Алгоритми додавання і віднімання чисел з фіксованою комою у прямих і доповняльних кодах
8	Алгоритми виконання арифметичних операцій Додавання-віднімання двійково-десяткових операндів
9	Алгоритми виконання арифметичних операцій Алгоритми додавання-віднімання чисел у формі з плаваючою комою
10	Алгоритми виконання арифметичних операцій Основні алгоритми комп'ютерного множення в прямому коді
11	Алгоритми виконання арифметичних операцій Комп'ютерне множення з округленням
12	Алгоритми виконання арифметичних операцій Десяткове комп'ютерне множення
13	Алгоритми виконання арифметичних операцій Алгоритми комп'ютерного множення в доповняльному коді
14	Алгоритми виконання арифметичних операцій Алгоритми прискореного комп'ютерного множення
15	Алгоритми виконання арифметичних операцій

	Основні алгоритми комп'ютерного ділення
16	Алгоритми виконання арифметичних операцій Алгоритми прискореного ділення. Інші алгоритми комп'ютерного ділення.
17	Алгоритми виконання арифметичних операцій Алгоритми обчислення квадратного кореня. Табличні методи обчислення елементарних функцій у ККС.
18	Алгоритми виконання арифметичних операцій Аналіз точності обчислень у ККС. Алгоритми і похибки комп'ютерного округлення. Похибки подання чисел і арифметичних операцій.

5.2 Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань
1	Алгоритми переводу чисел з однієї канонічної системи числення до іншої.
2	Подання від'ємних чисел у комп'ютерній арифметиці.
3	Переповнення розрядної сітки і способи його виявлення.
4	Алгоритми додавання і віднімання чисел з фіксованою комою у прямих і доповняльних кодах.
5	Основні алгоритми комп'ютерного множення в прямому коді.
6	Алгоритми комп'ютерного множення в доповняльному коді.
7	Алгоритми прискореного комп'ютерного множення.
8	Основні алгоритми комп'ютерного ділення.
9	Алгоритми прискореного ділення.

На практичних заняттях розв'язуються задачі, що сприяє формуванню практичних навичок.

В умовах дистанційного навчання усі види занять, у тому числі контрольні заходи, можуть бути проведені з використанням сервісу Zoom.

6. Самостійна робота студента

До самостійної роботи студента відноситься виконання відповідних домашніх завдань з тематики, яка виноситься на практичні роботи, а також опрацювання теоретичного матеріалу за наданими текстами лекцій та додатковою літературою, у тому числі за темами, які винесені на самостійне вивчення (згідно таблиці 1). Усі навчальні матеріали (презентації лекцій, практичних занять) розміщені в електронному вигляді в e-mail груп, а також в середовищі «Електронний кампус». Навчальний контент доступний із будь-якого місця в мережі Інтернет. На самостійну роботу студент має витратити кількість годин, що співмірна із кількістю годин, проведених ним на аудиторних заняттях.

Таблиця 1. Питання, які виносяться на самостійне опрацювання

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання
1	Системи числення в комп'ютерній арифметиці
2	Подання чисел у комп'ютерах і комп'ютерних системах
3	Алгоритми виконання арифметичних операцій

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Студент має вивчати дисципліну протягом третього семестра, дотримуючись календарного плану вивчення тем лекційного матеріалу, виконання практичних задач. Усі завдання студент має виконувати самостійно і вчасно.

Завдання з практичної роботи вважається виконаним, якщо студент захистив його у викладача (показав розв'язок, відповів на усі питання). Несвоєчасним вважається виконання завдання із затримкою більше 2 тижнів. За несвоєчасну здачу практичних завдань передбачені штрафні бали. Такі обмеження стимулюють студента організувати систематичне виконання завдань та не допускати значного накопичення незданих робіт на кінець семестру.

Оцінювання студентів здійснюється згідно рейтингової оцінки рівня підготовки студентів з дисципліни. Поточний стан успішності студенти можуть бачити в системі «Електронний кампус».

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

8.1 Поточний контроль

Поточний контроль результатів навчання передбачає виконання студентами практичних робіт.

Вагові бали кожного практичного завдання залежать від його складності і варіюються у діапазоні від 0 до 3 балів відповідно до табл. 2.

Таблиця 2. Вагові бали та критерії оцінювання практичних завдань

	Номер завдання	Бал
1	1..10	1
2	11..29	2
3	30..32	3
Разом за практичні завдання		60 балів

За несвоєчасну здачу практичних завдань передбачені штрафні бали (% зниження згідно до табл. 3).

Таблиця 3. Штрафи за затримку здачі практичних завдань

Термін затримки	Величина від'ємного бала
2 тижні	0,5
4 тижні	1
6 тижнів	1,5
>8 тижнів	2

8.2 Календарний контроль

Проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог робочої програми.

8.3 Семестровий контроль

Семестровий контроль результатів навчання проводиться у вигляді екзамену.

Умови допуску до семестрового контролю (екзамену):

- зарахування усіх практичних завдань,
- стартовий рейтинг $RC \geq 30$ балів (не менше 50 % від RC).

Розмір шкали рейтингу $R = 100$ балів, розмір стартової шкали $RC = 60$ балів, розмір екзаменаційної шкали $RE = 40$ балів.

Екзаменаційна оцінка складається з оцінки за результатами написання відповіді на теоретичне питання і виконання практичного завдання.

Практичне завдання оцінюється у 20 балів, теоретичне – у 10 балів.

Підсумкова оцінка формується за результатами оцінювання знань та навичок студента в семестрі та на екзамені за формулою: $R = RC + RE$.

Підсумкова оцінка переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено к.т.н., доц., доц. Тарасенко-Клятченко О.В.

Ухвалено кафедрою СПСКС (протокол № 11 від 12.06.2024 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету ПМ (протокол № 12 від 21.06.2024 р.)