



Комп'ютерна логіка. Частина 2

Комп'ютерна арифметика

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	1 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	5 кредитів, 150 годин
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен, календарний контроль
Розклад занять	Згідно розкладу на осінній 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 Лабораторні: к.т.н., доцент Верба Олександр Андрійович, olverba@gmail.com
Розміщення курсу	Лекційний матеріал: https://bbb.comsys.kpi.ua/b/

Програма навчальної дисципліни

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

Кредитний модуль «Комп'ютерна логіка. Частина 2. Комп'ютерна арифметика» є другою компонентою дисципліни «Комп'ютерна логіка». Вивчення даного кредитного модулю дозволяє сформувати у студентів компетенції, необхідні для розв'язання практичних задач професійної діяльності, щодо оброблення цифрової інформації в комп'ютерних системах.

Метою вивчення кредитного модулю «Комп'ютерна логіка. Частина 2. Комп'ютерна арифметика» є отримання студентами глибоких знань методів представлення даних в комп'ютерах і виконання основних арифметичних операцій з числами, що подані у різних форматах, а також придбання вмінь та навиків у застосуванні методів синтезу арифметичних пристроїв, освоїти сучасні технології їх розроблення, в тому числі, на базі програмованих логічних інтегральних схем (ПЛІС).

Предметом кредитного модулю є математичні, алгоритмічні та апаратні методи виконання арифметичних операцій, побудови арифметичних пристроїв в різних елементних базисах, їх моделювання та дослідження основних характеристик.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен отримати наступне.

Знання:

- тенденції розвитку науки и техніки в галузі комп'ютерної інженерії;
- взаємозв'язок розділів дисципліни і їх зв'язок з іншими дисциплінами;
- основні терміни і визначення комп'ютерної арифметики;
- системи числення і перехід від однієї системи до іншої;
- основні методи подання даних в комп'ютерних системах в різних форматах;
- основні методи виконання операцій в фіксованою комою;
- основні методи виконання операцій в плаваючою комою;
- принципи побудови засобів виконання операцій в комп'ютерах.
- методи порівняльного аналізу технічних рішень;
- методи пошуку оптимальних рішень.

Уміння:

- представляти числа в різних системах числення;
- виконувати перехід між різними системами числення;
- подавати числа в машинних кодах з урахуванням знаків;
- використовувати різні мови опису алгоритмів та операційних пристроїв;
- розробляти операційні схеми та алгоритми виконання основних операцій з фіксованою та плаваючою комою;
- моделювати роботу операційних автоматів;
- визначати складність апаратної реалізації та час виконання операцій;
- застосовувати способи контролю виконання операцій в комп'ютерах;
- виконувати порівняльний аналіз технічних рішень;
- моделювати роботу операційних автоматів;
- визначати складність апаратної реалізації та час виконання операцій.

Досвід:

- формулювання практичних задач в термінах мов опису апаратних, мікропрограмних та програмних засобів оброблення даних;
- вибору раціональних варіантів розв'язку задач оброблення даних;
- коректно ставити завдання, давати порівняльну характеристику різних варіантів рішень на етапах проектування цифрових пристроїв;
- відстоювати прийняте технічне рішення у професійній дискусії;
- проводити об'єктивний аналіз ефективності прийнятих технічних рішень;
- застосовувати способи уникнення збоїв в цифрових схемах;
- використання для побудови обчислювальних засобів великих інтегральних схем (VLSI), в тому числі, що програмуються.

Кредитний модуль забезпечує **наступні компетентності і програмні результати** освітньо-практичної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (ОПП): ФК5, ФК10, ФК11, ФК13, ФК15, ПРН3, ПРН7, ПРН13, ПРН15, ПРН16, ПРН22.

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

При вивченні студентами кредитного модуля «Комп'ютерна логіка-2. Комп'ютерна арифметика» використовуються знання, отримані при вивченні ЗО10 «Дискретна математика», ЗО11 «Фізика», також ПО1 попереднього кредитного модуля «Комп'ютерна логіка-1. Комп'ютерна логіка».

Кредитний модуль «Комп'ютерна логіка-2. Комп'ютерна арифметика» дозволяє студентам більш продуктивно оволодіти знаннями та вміннями дисциплін, що викладаються після даного модуля, а саме: ПО6 «Архітектура комп'ютерів», ПО11 «Комп'ютерні системи», ПО13 «Алгоритми та методи обчислень».

3. Зміст кредитного модулю

Розділ 1. Системи числення.

Тема 1.1. Системи числення, означення, класифікація.

Тема 1.2. Перетворення систем числення.

Розділ 2. Подання інформації в комп'ютерах.

Тема 2.1. Подання та зберігання чисел в комп'ютерах.

Тема 2.2. Мови опису даних, алгоритмів та мікроалгоритмів.

Розділ 3. Операції з фіксованою комою.

Тема 3.1. Однотактні операції.

Тема 3.2. Операція множення та ділення чисел.

Тема 3.3. Способи прискорення операцій.

Розділ 4. Операції з плаваючою комою.

Тема 4.1. Множення та ділення чисел з плаваючою комою.

Тема 4.2. Додавання та віднімання чисел з плаваючою комою.

Розділ 5. Інші операції перетворення даних.

Тема 5.1. Обчислення функцій.

Тема 5.2. Операції у десятковій системі числення.

Розділ 6. Контроль операцій у комп'ютерах.

Тема 6.1. Способи контролю операцій

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базові:

1. Жабін В.І. Прикладна теорія цифрових автоматів: Навч. Посібник / В.І.Жабін, І.А.Жуков, І.А.Клименко, В.В.Ткаченко. – К.: Вид-во НАУ, 2009. – 364 с. (Гриф МОН України), <https://www.twirpx.com/file/590265/>; <https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&show&file=fkdxqvhvrbmrvpahp>.
2. 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://ela.kpi.ua/handle/123456789/29525>.
3. Комп'ютерна арифметика: Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія», за освітньою програмою «Комп'ютерні системи та мережі» / В. І. Жабін, І. А. Клименко, В. В. Ткаченко. – Електронні текстові дані. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 75с. (Гриф Методичної ради КПІ ім. Ігоря Сікорського протокол № 3 від 15.11.2018 р.). <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/29523>.
4. Матвієнко М.П. Комп'ютерна логіка. Підручник. Вид. 2-ге перероб. та доп / М.П.Матвієнко. – Київ: Видавництво Ліра – К, 2017. – 324 с.
5. Мельник А.О. Архітектура комп'ютера / А.О.Мельник. – Луцьк; Волинська обл. друкарня, 2008. – 470 с.
6. Комп'ютерна логіка. Частина 2. Комп'ютерна арифметика. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Комп'ютерні системи та мережі» спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» / Уклад. В.І.Жабін, О.А. Верба. – Електронні текстові дані – «КПІ імені Ігоря Сікорського», 2022. – 79с. (Погоджено Методичною радою ФІОТ, протокол № 10 від 09.06.2022 р.). <http://comsys.kpi.ua>.

Додаткові:

7. Жабін В.І. Цифрові автомати. Практикум / В.І.Жабін, В.В.Ткаченко. – К.: ВЕК+, 2004.– 160 с.
8. Корнійчук В.І. Основи комп'ютерної арифметики / В.І.Корнійчук, В.П.Тарасенко, О.В.Тарасенко-Клятченко. – К.: «Корнійчук», 2014. – 170 с.

Інформаційні ресурси:

9. Дискретна математика. <https://studfile.net/preview/6177007/>.
10. Математичні основи інформатики. <https://sites.google.com/site/lutskschool1yasenchuk/materiali-do-urokiv/moduli/matematichni-osnovi-informatiki>
11. Засоби моделювання цифрових пристроїв. <https://www.twirpx.com/file/745561/>.

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) (Очна форма)
Структура кредитного модуля**

Найменування розділів, тем	Кількість годин				
	Всього	У тому числі			
		Лек.	Практ	Лаб.	СРС
Розділ 1. Системи числення	20	6		2	12
Тема 1.1 Системи числення, означення, класифікація	8	4			4
Тема 1.2. Перетворення систем числення	12	2		2	8
Розділ 2. Подання інформації в комп'ютерах	18	6			12
Тема 2.1. Подання чисел в комп'ютерах.	12	4			8
Тема 2.2. Мови опису даних та алгоритмів.	6	2			4
Розділ 3. Операції з фіксованою комою	36	8		8	20
Тема 3.1 Однотактні операції	14	2		4	8
Тема 3.2. Операція множення та ділення чисел	16	4		4	8
Тема 3.3. Способи прискорення операцій.	6	2			4
Розділ 4. Операції з плаваючою комою	18	4		4	10
Тема 4.1. Множення та ділення чисел з плаваючою комою.	8	2		2	4
Тема 4.2. Додавання та віднімання чисел з плаваючою комою	10	2		2	6
Розділ 5. Інші операції перетворення даних	16	8		2	6
Тема 5.1. Обчислення функцій.	14	4		2	8
Тема 5.2. Операції у десятковій системі числення.	12	4			8
Розділ 6. Контроль операцій у комп'ютерах.	12	4		2	6
Тема 6.1.Способи контролю операцій.	12	4		2	6
Підготовка до екзамену	30				30
Ітого в семестрі	150	36		18	96

Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

(Заочна форма)

Структура кредитного модуля

Найменування розділів, тем	Кількість годин				
	Всього	У тому числі			
		Лек.	Практ	Лаб.	СРС
Розділ 1. Системи числення	16	1			15
Тема 1.1 Системи числення, означення, класифікація	7,5	0,5			7
Тема 1.2. Перетворення систем числення	8,5	0,5			8
Розділ 2. Подання інформації в комп'ютерах	24	1		1	22
Тема 2.1. Подання чисел в комп'ютерах.	13,5	0,5		1	12
Тема 2.2. Мови опису даних та алгоритмів.	10,5	0,5			10
Розділ 3. Операції з фіксованою комою	43	1		2	40
Тема 3.1 Однотактні операції	11,5	0,5		1	10
Тема 3.2. Операція множення та ділення чисел	21,5	0,5		1	20
Тема 3.3. Способи прискорення операцій.	10				10
Розділ 4. Операції з плаваючою комою	30,4	0,4			30
Тема 4.1. Множення та ділення чисел з плаваючою комою.	15,2	0,2			15
Тема 4.2. Додавання та віднімання чисел з плаваючою комою	15,2	0,2			15
Розділ 5. Інші операції перетворення даних	26,4	0,4		1	25
Тема 5.1. Обчислення функцій.	10,2	0,2			10
Тема 5.2. Операції у десятковій системі числення.	16,2	0,2		1	15
Розділ 6. Контроль операцій у комп'ютерах.	10,2	0,2			10
Тема 6.1. Способи контролю операцій.	10,2	0,2			10
Ітого в семестрі	150	4		4	142

Лекційні заняття (Очна форма)

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<p>Розділ 1. Системи числення.</p> <p>Тема 1.1. Системи числення, означення, класифікація.</p> <p>Лекція 1. Означення і класифікація систем числення. Позиційні, непозиційні, символічні, надлишкові, однорідні, неоднорідні системи числення. Системи з кодованим і некодованим представленням цифр. Завдання на СРС: поняття про систему залишкових класів. Література [1, розділ В1-1.1; 4, розділ 2, с. 56-62; 5, розділ 1, с. 10-22].</p>
2	<p>Лекція 2. Порівняльна оцінка систем числення та кодування чисел. Властивості кодів. Двійково-десяткові коди (ДДК). Діапазон та точність подання чисел в різних системах числення. Обґрунтування вибору системи числення та кодів для комп'ютерів. Завдання на СРС: різновиди та властивості ДДК. Література [1, розділ Б1-1.1; 4, розділ 2, с. 56-59].</p>
3	<p>Тема 1.2. Перетворення систем числення.</p> <p>Лекція 3. Перетворення чисел із однієї системи числення в іншу. Особливості операцій в різних системах числення. Завдання на СРС: формування переносів при додаванні чисел в різних ДДК. Література [1, розділ Б1-1.2; 4, розділ 2, с. 60-65].</p>
4	<p>Розділ 2. Подання інформації в комп'ютерах.</p> <p>Тема 2.1. Подання чисел в комп'ютерах.</p> <p>Лекція 4. Форми та формати подання чисел. Машинні коди (прямий, обернений, доповняльний). Завдання на СРС: використання модифікованих кодів. Література [1, розділ Б1-1.3 – Б1-1.4; 4, розділ 2, с. 60-70].</p>
5	<p>Лекція 5. Подання чисел з фіксованою та плаваючою комою. Розрядна сітка. Мантиса, порядок, характеристика. Завдання на СРС: стандарти форматів чисел в персональних комп'ютерах. Література [1, розділ Б1-1.4; 4, розділ 2, с. 63-70].</p>
6	<p>Тема 2.2. Мови опису даних та алгоритмів.</p> <p>Лекція 6. Мови опису алгоритмів перетворення даних в комп'ютерах. Лінійні та графічні схеми алгоритмів. Опис структур даних. Операційні схеми обробки даних. Опис мікро-операцій. Завдання на СРС: особливості змістовних і закодованих алгоритмів. Література [1, розділ Б1-2.1].</p>
7	<p>Розділ 3. Операції з фіксованою комою.</p> <p>Тема 3.1. Однотактні операції.</p> <p>Лекція 7. Алгоритми зсуву, додавання та віднімання чисел з фіксованою комою. Втрата значимості результату, похибка результату. Завдання на СРС: способи зменшення похибки результату. Література [1, розділ Б1-2.3 – Б1-2.4; 4, розділи 6.2-6.4].</p>
№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
8	<p>Тема 3.2. Операція з фіксованою комою.</p>

	<p>Лекція 8. Основні способи множення чисел з фіксованою комою в прямих кодах. Обробка знаків чисел. Округлення результату, похибка операції. Множення в доповнювальних кодах. Завдання на СРС: моделювання операцій за допомогою таблиць станів вузлів. Література [1, Б1-3.1; 2, розділ 2.1; 2, розділ 4.1; 4, розділ 6.4.4].</p>
9	<p>Лекція 9. Основні способи ділення чисел з фіксованою комою. Обробка знаків операндів. Округлення результату, похибка операції. Завдання на СРС: особливість ділення в системах з великою основою. Література [1, розділ Б1-4.1; 2, розділ 4; 4, розділ 6.4.5].</p>
10	<p>Тема 3.3. Способи прискорення операцій.</p> <p>Лекція 10. Логічні та апаратні методи прискорення основних операцій. Одночасна обробка групи розрядів. Матричні схеми множення, дерева суматорів. Завдання на СРС: вплив різних методів прискорення операцій на складність пристроїв. Література [1, розділ Б1-3.2; 2, розділ 4, с. 87-94].</p>
11	<p>Лекція 11. Схеми прискорення ділення. Завдання на СРС: вплив різних методів прискорення ділення на складність пристроїв. Література [1, розділ Б1-3.2].</p>
12	<p>Розділ 4. Операції з плаваючою комою.</p> <p>Тема 4.1. Множення та ділення чисел з плаваючою комою.</p> <p>Лекція 12. Виконання операцій множення та ділення чисел з плаваючою комою. Обробка мантис і порядків. Округлення та нормалізація результатів. Завдання на СРС: аналіз способів округлення результату в ДДК. Література [1, розділ Б1-61 – Б1; 4].</p>
13	<p>Тема 4.2. Додавання та віднімання чисел з плаваючою комою.</p> <p>Лекція 13. Етапи додавання та віднімання чисел з плаваючою комою. Визначення різності порядків чисел, вирівнювання порядків, додавання/віднімання мантис, округлення та нормалізація результату. Похибка обчислень. Завдання на СРС: особливості операцій в системах з великою основою. Література [1, розділ Б1-6.1; 4, розділ 6.4.6].</p>
14	<p>Розділ 5. Інші операції перетворення даних.</p> <p>Тема 5.1. Обчислення функцій.</p> <p>Лекція 14. Способи обчислення функцій. Алгоритми обчислення функцій з фіксованою та плаваючою комою. Завдання на СРС: вибір розрядності операндів для забезпечення заданої точності обчислень. Література [1, розділ Б1-5; 4, розділ 6.5].</p>
15	<p>Тема 5.2. Операції у десятковій системі числення.</p> <p>Лекція 15. Машинні алгоритми перетворення чисел з двійкової системи в десяткову та навпаки для різних способів кодування цифр десяткової системи (різних ДДК). Завдання на СРС: табличні способи перетворення чисел. Література [1, розділ Б1-1.5].</p>
№ з/п	<p>Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)</p>
16	<p>Лекція 16. Арифметичні операції у десятковій системі числення. Двійково-десяткові коди. Завдання на СРС: подати операційні схеми арифметичних операцій в десятковій системі</p>

	числення. Література [3, розділ 5, с. 61-67].
17	Розділ 6. Контроль операцій у комп'ютерах. Тема 6.1.Способи контролю операцій. Лекція 17. Способи контролю виконання операцій. Ортогональний контроль. Завдання на СРС: табличні методи контролю операцій. Література [2, розділ 3.2.3].
18	Лекція 18. Контроль за модулем при керуванні операціями. Завдання на СРС: знайомство з способами контролю пам'яті. Література [2, розділ 3.2.3].

Лекційні заняття (Заочна форма)

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Розділ 1. Системи числення. Тема 1.1. Системи числення, означення, класифікація. Лекція 1. Означення і класифікація систем числення. Позиційні, непозиційні, символічні, надлишкові, однорідні, неоднорідні системи числення. Системи з кодованим і некодованим представленням цифр. Завдання на СРС: поняття про систему залишкових класів. Література [1, розділ В1-1.1; 4, розділ 2, с. 56-62; 5, розділ 1, с. 10-22].
	Порівняльна оцінка систем числення та кодування чисел. Властивості кодів. Двійково-десяткові коди (ДДК). Діапазон та точність подання чисел в різних системах числення. Обґрунтування вибору системи числення та кодів для комп'ютерів. Завдання на СРС: різновиди та властивості ДДК. Література [1, розділ Б1-1.1; 4, розділ 2, с. 56-59].
	Тема 1.2. Перетворення систем числення. Перетворення чисел із однієї системи числення в іншу. Особливості операцій в різних системах числення. Завдання на СРС: формування переносів при додаванні чисел в різних ДДК. Література [1, розділ Б1-1.2; 4, розділ 2, с. 60-65].
2	Розділ 2. Подання інформації в комп'ютерах. Тема 2.1. Подання чисел в комп'ютерах. Лекція 2. Форми та формати подання чисел. Машинні коди (прямий, обернений, доповняльний). Завдання на СРС: використання модифікованих кодів. Література [1, розділ Б1-1.3 – Б1-1.4; 4, розділ 2, с. 60-70].
	Подання чисел з фіксованою та плаваючою комою. Розрядна сітка. Мантиса, порядок, характеристика. Завдання на СРС: стандарти форматів чисел в персональних комп'ютерах. Література [1, розділ Б1-1.4; 4, розділ 2, с. 63-70].
	Тема 2.2. Мови опису даних та алгоритмів. Мови опису алгоритмів перетворення даних в комп'ютерах. Лінійні та графічні схеми алгоритмів. Опис структур даних. Операційні схеми обробки даних. Опис мікро-операцій. Завдання на СРС: особливості змістовних і закодованих алгоритмів. Література [1, розділ Б1-2.1].
3	Тема 3.2. Операція з фіксованою комою. Лекція 3. Основні способи множення чисел з фіксованою комою в прямих кодах. Обробка знаків чисел. Округлення результату, похибка операції. Множення в доповнювальних кодах. Завдання на СРС: моделювання операцій за допомогою таблиць станів вузлів. Література [1, Б1-3.1; 2, розділ 2.1; 2, розділ 4.1; 4, розділ 6.4.4.].

	<p>Основні способи ділення чисел з фіксованою комою. Обробка знаків операндів. Округлення результату, похибка операції. Завдання на СРС: особливість ділення в системах з великою основою. Література [1, розділ Б1-4.1; 2, розділ 4; 4, розділ 6.4.5].</p> <p>Тема 3.3. Способи прискорення операцій.</p> <p>Логічні та апаратні методи прискорення основних операцій. Одночасна обробка групи розрядів. Матричні схеми множення, дерева суматорів. Завдання на СРС: вплив різних методів прискорення операцій на складність пристроїв. Література [1, розділ Б1-3.2; 2, розділ 4, с. 87-94].</p> <p>Схеми прискорення ділення. Завдання на СРС: вплив різних методів прискорення ділення на складність пристроїв. Література [1, розділ Б1-3.2].</p>
4	<p>Розділ 4. Операції з плаваючою комою.</p> <p>Тема 4.1. Множення та ділення чисел з плаваючою комою.</p> <p>Лекція 4. Виконання операцій множення та ділення чисел з плаваючою комою. Обробка мантис і порядків. Округлення та нормалізація результатів. Завдання на СРС: аналіз способів округлення результату в ДДК. Література [1, розділ Б1-61 – Б1; 4].</p> <p>Тема 4.2. Додавання та віднімання чисел з плаваючою комою.</p> <p>Етапи додавання та віднімання чисел з плаваючою комою. Визначення різності порядків чисел, вирівнювання порядків, додавання/віднімання мантис, округлення та нормалізація результату. Похибка обчислень. Завдання на СРС: особливості операцій в системах з великою основою. Література [1, розділ Б1-6.1; 4, розділ 6.4.6].</p>
5	<p>Розділ 5. Інші операції перетворення даних.</p> <p>Тема 5.1. Обчислення функцій.</p> <p>Лекція 5. Способи обчислення функцій. Алгоритми обчислення функцій з фіксованою та плаваючою комою. Завдання на СРС: вибір розрядності операндів для забезпечення заданої точності обчислень. Література [1, розділ Б1-5; 4, розділ 6.5].</p> <p>Тема 5.2. Операції у десятковій системі числення.</p> <p>Машинні алгоритми перетворення чисел з двійкової системи в десяткову та навпаки для різних способів кодування цифр десяткової системи (різних ДДК). Завдання на СРС: табличні способи перетворення чисел. Література [1, розділ Б1-1.5].</p> <p>Арифметичні операції у десятковій системі числення. Двійково-десяткові коди. Завдання на СРС: подати операційні схеми арифметичних операцій в десятковій системі числення. Література [3, розділ 5, с. 61-67].</p>
6	<p>Розділ 6. Контроль операцій у комп'ютерах.</p> <p>Тема 6.1. Способи контролю операцій.</p> <p>Лекція 6. Способи контролю виконання операцій. Ортогональний контроль. Завдання на СРС: табличні методи контролю операцій. Література [2, розділ 3.2.3].</p> <p>Контроль за модулем при керуванні операціями. Завдання на СРС: знайомство з способами контролю пам'яті. Література [2, розділ 3.2.3].</p>

Лабораторні заняття (Очна форма)

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	Дослідження методів подання даних та виконання однокітних операцій в комп'ютерах (розділ 2, тема 2.1, 2.2, розділ 3. Тема 3.1)	4
2	Проектування та дослідження пристроїв для множення чисел (розділ 3, тема 3.2)	4
3	Проектування та дослідження пристроїв для ділення чисел (розділ 3, тема 3.2)	4
4	Дослідження операцій додавання та віднімання в двійково-кодованих системах (розділ 5, тема 5.2)	2
5	Дослідження операцій переведу чисел між системами числення з різною основою (розділ 1, тема 1.2)	4
	Разом:	18

Лабораторні заняття (Заочна форма)

№ з/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
1	Дослідження методів подання даних та виконання однокітних операцій в комп'ютерах. (Розділ 2, теми 2.1, 2.2; розділ 3, тема 3.1)	1
2	Проектування та дослідження пристроїв для множення чисел. (Розділ 3, тема 3.2; розділ 4, тема 4.1)	1
3	Проектування та дослідження пристроїв для ділення чисел. (Розділ 3, тема 3.2; розділ 4, тема 4.2)	0,5
4	Дослідження операції додавання та віднімання в двійково-кодованих системах числення (Розділ 5, тема 5.2)	1
5	Дослідження операцій переведу чисел між системами числення з різною основою (Розділ 3, тема 3.1; розділ 5, тема 5.1)	0,5
	Разом:	4

6. Самостійна робота студентів (Очна форма)

Самостійна робота студентів 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 Системи числення, означення, класифікація	4
2	Тема 1.2. Перетворення систем числення	8
3	Тема 2.1. Подання чисел в комп'ютерах.	8
4	Тема 2.2. Мови опису даних та алгоритмів.	4
5	Тема 3.1 Однотактні операції	8
6	Тема 3.2. Операція множення та ділення чисел	8
7	Тема 3.3. Способи прискорення операцій.	4
8	Тема 4.1. Множення та ділення чисел з плаваючою комою.	4
9	Тема 4.2. Додавання та віднімання чисел з плаваючою комою	6
10	Тема 5.1. Обчислення функцій.	8
11	Тема 5.2. Операції у десятковій системі числення.	8
12	Тема 6.1. Способи контролю операцій.	6
	Підготовка до заліку	20
	Разом:	96

Самостійна робота студентів (Заочна форма)

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Тема 1.1 Системи числення, означення, класифікація	7
2	Тема 1.2. Перетворення систем числення	8
3	Тема 2.1. Подання чисел в комп'ютерах.	12
4	Тема 2.2. Мови опису даних та алгоритмів.	10
5	Тема 3.1 Однотактні операції	10
6	Тема 3.2. Операція множення та ділення чисел	20
7	Тема 3.3. Способи прискорення операцій.	10
8	Тема 4.1. Множення та ділення чисел з плаваючою комою.	15
9	Тема 4.2. Додавання та віднімання чисел з плаваючою комою	15
10	Тема 5.1. Обчислення функцій.	10
11	Тема 5.2. Операції у десятковій системі числення.	15
12	Тема 6.1. Способи контролю операцій.	10
	Разом:	142

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Під час занять з навчальної дисципліни «Комп'ютерна логіка» 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 колоквиуму 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_L та екзамену R_E .

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

Для кожної роботи бали нараховуються за:

- своєчасність підготовки протоколу до лабораторного заняття, повноту виконання теоретичного завдання: 0-1 балів;
- письмовий колоквиум за тематикою лабораторної роботи для допуску до практичної частини роботи: 0-3 бали;
- коректність функціонування розроблених моделей на програмному емуляторі (комплексі програм для від лагодження моделей): 0-5 бали,
- захист одержаних в роботі результатів, відповіді на теоретичні запитання викладача, повнота оформлення протоколу роботи: 0-3 балів.

Максимальне значення $R_L = 60$. Студент допускається до екзамену, якщо виконав всі лабораторні роботи. При цьому сума балів повинна бути не менше 60% , тобто не менше 36 балів. В іншому випадку необхідно отримати додаткові бали (це може бути співбесіда з викладачем або додаткове завдання).

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 задовільно атестованим. В іншому випадку в атестаційній відомості виставляється «неатестовано».

8.5. Кількість балів за семестр визначається за формулою

$$R_C = R_L + R_E.$$

Кінцева оцінка за освітню компоненту визначається наступною таблицею.

Визначення оцінки за університетською шкалою

R_z	Оцінка
95...100	Відмінно
85...94	Дуже добре
75...84	Добре
65...74	Задовільно
60...64	Достатньо
$R_C < 60$	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік тем для підготовки до лабораторних робіт, екзамену та самоконтролю

Системи числення.

Перевід чисел з однієї системи числення в іншу.

Кодування від'ємних чисел у ЕОМ.

Яким чином представляються числа із знаками в компютерах?

Які машинні коди використовують для виконання операцій додавання і віднімання?

Поясніть правила подання чисел із знаками в різних машинних колах.

Поясніть правила зсуву чисел в ПК, ОК і ДК.

Поясніть правила додавання та віднімання чисел в ОК і ДК.
Як можна виявити переповнення розрядної сітки при виконанні операцій з машинними кодами?
Машинні алгоритми перетворення чисел.
Яким чином можна подати мікрооперації і мікроалгоритми?
Форми подання чисел у ЕОМ.
В якій формі у ЕОМ подаються десяткові числа?
Як визначити кількість розрядів двійкового і двійково-десятькового числа з однаковим кількісним еквівалентом?
Поясніть, коли при додаванні чисел необхідна корекція результату.
Як визначити необхідну корекцію при додаванні двійково-десятькових чисел.
Наведіть склад апаратури для побудови двійково-десятькового суматора.
Яким вимогам повинні задовольняти ДДК, що використовуються у суматорі ?
У чому сутність властивості адитивності ДДК і до чого може привести відсутність такої властивості у ДДК?
У чому сутність властивості зваженості ДДК і до чого може привести відсутність такої властивості у ДДК?
Наведіть приклади ДДК, що володіють і не володіють властивістю адитивності.
Наведіть приклади ДДК, що володіють і не володіють властивістю зваженості.
Наведіть приклад додавання 4-розрядних двійково-десятькових чисел із знаками в заданому ДДК.
Операції з числами в форматі з фіксованою комою.
Додавання чисел.
Способи множення чисел, поданих паралельним кодом.
Охарактеризуйте чотири основні методи множення чисел.
Як розрахувати розрядність вузлів операційного пристрою?
Що таке мікрооперація і мікроалгоритм операції?
Охарактеризуйте основні етапи проектування пристроїв множення.
Як перейти від функціонального (змістовного) мікроалгоритму до структурного мікроалгоритму?
Як визначити необхідну тривалість керуючих сигналів?
Як визначити тривалість циклу множення?
Порівняйте за часом виконання операції різні способи множення.
Які додаткові обчислювальні функції мають різні методи множення.
Як перейти від операційної схеми до функціональної?
Способи множення чисел, поданих послідовним кодом.
Методи ділення чисел.
Охарактеризуйте два основні методи ділення чисел.
Як розрахувати розрядність вузлів операційного пристрою?
Що таке мікрооперація і мікроалгоритм операції?
Охарактеризуйте основні етапи проектування пристроїв ділення.
Як перейти від функціонального (змістовного) мікроалгоритму до структурного мікроалгоритму?
Як визначити необхідну тривалість керуючих сигналів?
Як визначити тривалість циклу ділення, часу виконання операції?
Порівняйте за часом виконання операції різні способи ділення.
В яких пристроях можна суміщувати мікрооперації підсумовування/віднімання і зсуву? Чому це можливо?

Чи можна зменшити довжину реєстрів операційного пристрою при реалізації ділення чисел за другим варіантом, якщо результат повинний бути представлений q розрядами ($q < n$)?

Як перейти від операційної схеми до функціональної?

Метод обчислення квадратного кореня.

Операції з числами в форматі з плаваючою комою.

Додавання чисел із плаваючою комою.

Множення чисел із плаваючою комою.

Ділення чисел із плаваючою комою.

Обчислення квадратного кореня із плаваючою комою.

Методичні рекомендації до підготовки та виконання лабораторних робіт

Виконання лабораторних робіт дозволяє розширити і закріпити теоретичні знання з дисципліни, опанувати навички проектування і дослідження цифрових схем. 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 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 № 10 від 25.05.2022 р.).

Погоджено методичною комісією ФІОТ (протокол № 10 від 9.06.2022 р.).

.....