



Комп'ютерна логіка. Частина 2.

Комп'ютерна арифметика

Робоча програма освітнього компонента (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти *Перший (бакалаврський)*

Галузь знань	<i>F Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>F7 Комп'ютерна інженерія</i>
Освітня програма	<i>Комп'ютерні системи та мережі</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5 кредитів, 150 годин, 30 годин лекцій, 14 годин практичних робіт, 106 годин самостійна робота</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен, календарний контроль, МКР</i>
Розклад занять	<i>Згідно розкладу на осінній семестр поточного навчального року за адресою schedule.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лекції: д.т.н, професор Жабін Валерій Іванович, viz.kpi@gmail.com Практичні: к.т.н., доцент Верба Олександр Андрійович, olverba@gmail.com Verba.oleksandr@edu.kpi.ua</i>
Розміщення курсу	<i>Лекційний матеріал: https://bbb.comsys.kpi.ua/b/ https://comsys.kpi.ua/metodichni-vkazannya-po-disciplinam https://classroom.google.com/c/ODc1NzQ0ODI5ODE0?cjc=dhir53v2 _ Практикум: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/73040</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Опис дисципліни «Комп'ютерна логіка». Вивчення даної дисципліни в цілому та освітнього компонента «Комп'ютерна логіка. Частина 2. Комп'ютерна арифметика» дозволяє сформувати у здобувачів освіти компетенції, необхідні для розв'язання практичних задач професійної діяльності, пов'язаної із розробленням та аналізом цифрових схем у заданому елементному базисі на основі сучасної мікроелектронної технології із

застосуванням автоматизованих робочих місць (АРМ) проектування апаратних засобів комп'ютерних систем різного призначення. Вивчення даної дисципліни дозволить здобувачам набутти важливих компетенцій в плані використання нових підходів проектування високоефективних апаратних засобів комп'ютерних систем, а також освоїти нові технології їх побудови, в тому числі, на базі програмованих логічних інтегральних схем (ПЛІС). Освітній компонент «Комп'ютерна логіка. Частина 2. Комп'ютерна арифметика» є другою складовою частиною дисципліни «Комп'ютерна логіка», що присвячена вивченню принципів виконання основних арифметичних операцій в комп'ютерах.

Метою вивчення освітнього «Комп'ютерна логіка. Частина 2. Комп'ютерна арифметика» є отримання студентами глибоких знань з комп'ютерної арифметики, 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 освітнього компонента 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.

Дисципліна «Комп'ютерна логіка» забезпечує наступні компетентності і програмні результати освітньо-практичної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (ОПП): ЗК 01 здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК 03 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.. ЗК 07 Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ФК 05 Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо.; ФК 12 Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних та кіберфізичних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання. ФК 14 Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.

ПРН1 Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж,

ПРН 6 Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей,

ПРН 7 Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності,

ПРН 13 Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів,

ПРН 19 Здатність адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтовувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення

ПРН 26 Знати та вміти використовувати основні засоби захисту та оборони держави, співвітчизників, матеріальних цінностей та територіальної цілісності держави, зокрема, у разі військових дій та надзвичайних ситуацій.

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

Дисципліна «Комп'ютерна логіка» починає вивчатися студентами на першому курсі в осінньому семестрі, тобто не базується на попередніх дисциплінах, що читаються в університеті. Необхідна початкова інформація викладається на лекційних заняттях. Студенти можуть скористатися консультаціями викладачів, а також самостійно ознайомитись з матеріалом, що пропонується у рекомендованій літературі.

Дисципліна «Комп'ютерна логіка» дозволяє більш продуктивно оволодіти знаннями та вміннями дисциплін, що викладаються після даної дисципліни: ЗО14 «Практична електроніка», ЗО10 «Дискретна математика», ПО6 «Архітектура комп'ютерів», ПО7 «Цифрова схемотехніка», ПО11 «Комп'ютерні системи», ПО18 «Обробка даних у вбудованих комп'ютерних системах».

3. Зміст освітнього компонента

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. Однотактні операції. Мови опису даних, алгоритмів та мікроалгоритмів.

Розділ 3. Операції з фіксованою комою.

Тема 3.1. Операція множення чисел.

Тема 3.2. Операція ділення чисел.

Тема 3.3. Обчислення квадратного кореня.

Розділ 4. Операції з плаваючою комою.

Тема 4.1. Додавання та віднімання чисел з плаваючою комою.

Тема 4.2. Множення та ділення чисел з плаваючою комою.

Розділ 5. Операції в двійково-кодованих системах числення

Тема 5.1. Додавання чисел в двійково-десяткових кодах.

Тема 5.2. Операції перетворення чисел між двійковою і двійково-десятьковою системами числення.

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://comsys.kpi.ua/metodichni-vkazannya-po-disciplinam>

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://comsys.kpi.ua/metodichni-vkazannya-po-disciplinam>

3. Комп'ютерна логіка. Частина 2. Практикум. Видання третє перероблене і доповнене. [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, В. В. Жабіна, О. А. Верба; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,59 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. – 103 с. *Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 5 від 6.03.2025 р.)*

<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/73040>

Додаткові:

4. Матвієнко М.П. Комп'ютерна логіка. Підручник. Вид. 2-ге перероб. та доп. / М.П.Матвієнко. – Київ: Видавництво Ліра – К, 2017. – 324 с.

Інформаційні ресурси:

5. Математичні основи інформатики.

<https://sites.google.com/site/lutskschool1yasenchuk/materiali-do-urokiv/moduli/matematichni-osnovi-informatiki>

Обладнання, що необхідне для проведення занять

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

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, завдання на СРС)
1	Розділ 1. Системи числення. Тема 1.1. Вступ. Системи числення, означення, класифікація. Лекція 1. Вступ. Системи числення. 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. 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. Тема 1.2. Перетворення систем числення. Перетворення чисел із однієї системи числення в іншу. Особливості операцій в різних системах числення.
2	Розділ 2. Подання інформації в комп'ютерах. Тема 2.1. Подання чисел в комп'ютерах. Лекція 2. Кодування чисел зі знаками в комп'ютерах. Форми та формати подання чисел. Машинні коди (прямий, обернений, доповняльний). Використання модифікованих кодів. Подання чисел з фіксованою комою. Розрядна сітка.

3	Тема 2.2. Однотактні операції. Мови опису даних та алгоритмів. Лекція 3. Додавання чисел зі знаками в машинних кодах. Додавання та віднімання чисел з фіксованою комою. Втрата значимості результату, похибка результату. Способи зменшення похибки результату.
4	Лекція 4. Зсуви машинних кодів. Логічний і арифметичний зсуви ліворуч та праворуч. Алгоритми зсуву для прямого, оберненого і доповняльного кодів. Похибки, втрата значимості.
5	Лекція 5. Операційні схеми та алгоритми. Мови опису алгоритмів перетворення даних в комп'ютерах. Лінійні та графічні схеми алгоритмів. Опис структур даних. Операційні схеми обробки даних. Опис мікрооперацій. Завдання на СРС: особливості змістовних і закодованих алгоритмів.
6	Розділ 3. Операції з фіксованою комою. Тема 3.1. Операції множення чисел. Лекція 6. Множення додатних чисел з фіксованою комою. Основні способи множення чисел з фіксованою комою в прямих кодах. Моделювання операцій за допомогою таблиць станів вузлів. Округлення результату, похибка операції. Множення в доповняльних кодах. 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.
7	Тема 3.2. Операції ділення чисел. Лекція 7. Ділення чисел з фіксованою комою. Основні способи ділення чисел з фіксованою комою. Обробка знаків операндів. Округлення результату, похибка операції. Завдання на СРС: особливість ділення в системах з великою основою.
8	Тема 3.3. Обчислення квадратного кореня. Лекція 8. Обчислення квадратного кореня з фіксованою комою. Алгоритм обчислення. Операційний пристрій для обчислення квадратного кореню. Моделювання роботи операційного пристрою для заданого значення аргументу. Змістовний мікроалгоритм роботи пристрою для обчислення квадратного кореню.
9	Розділ 4. Операції з плаваючою комою. Тема 4.1. Подання чисел у форматі з плаваючою комою. Лекція 9. Операції у форматі з плаваючою комою. Подання чисел у форматі з плаваючою комою. Мантиса і порядок. Розрядна сітка. Класичний формат. Стандарт ANSI/IEEE 754-2008. Короткий і довгий формати. Зміщений порядок.
10	Тема 4.2. Додавання та віднімання чисел з плаваючою комою. Лекція 10. Додавання чисел з плаваючою комою. Етапи додавання та віднімання чисел з плаваючою комою. Визначення різниці порядків чисел, вирівнювання порядків, додавання/віднімання мантис, округлення та нормалізація результату. Похибка обчислень. Завдання на СРС: особливості операцій в системах з великою основою.

11-12	Тема 4.3. Множення та ділення чисел з плаваючою комою. Лекція 11-12. Виконання операцій множення та ділення чисел з плаваючою комою. Обробка мантий і порядків. Округлення та нормалізація результатів.
13-14	Розділ 5. Операції в двійково-кодованих системах числення. Тема 5.1. Додавання чисел в двійково-кодованих системах числення. Лекція 13-14. Додавання чисел в двійково-кодованих системах числення. Коди з різною основою k. Двійково-десяткові коди (ДДК). Арифметичні операції у десятичній системі числення. Адитивні, зважені коди. Отримання доповняльних ДДК. Додавання чисел в ДДК. Корекція результату. Двійково-десяткові суматори. Структура і синтез суматорів. Завдання на СРС: синтез багаторозрядних суматорів.
15	Тема 5.2. Машинне перетворення чисел між системами числення. Лекція 15. Машинне перетворення чисел між двійковою і двійково-десятьковою системами числення. Машинні алгоритми перетворення чисел з двійкової системи в десятичну та навпаки для різних способів кодування цифр десятичної системи (різних ДДК). Метод «зсуву-корекції». Операційні схеми перетворення. Завдання на СРС: табличні способи перетворення чисел.

Деталізація тем лекційних занять, конспект лекцій та відеоматеріали розміщено на платформі дистанційного навчання «Сікорський»

<https://classroom.google.com/c/ODc1NzQ0ODI5ODE0?cjc=dhir53v2>

Практичні заняття

Мета практичних робіт – придбання вмінь та навиків застосування на практиці логічних методів аналізу і синтезу арифметичних пристроїв. Практичні заняття виконуються з використанням моделюючих систем на комп'ютерах.

№ з/п	Назва практичної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
1	Заняття 1. Дослідження методів подання даних та виконання однократних операцій в комп'ютерах (розділ 2, тема 2.1, 2.2)	2
2	Заняття 2. Проектування та дослідження пристроїв для множення чисел (розділ 3, тема 3.1)	2
3	Заняття 3. Побудова функціональних схем виконання арифметичних операцій (розділ 3, 4)	2
4	Заняття 4. Проектування та дослідження пристроїв для ділення чисел (розділ 3, тема 3.2)	2
5	Заняття 5. Дослідження операцій з числами у форматі з плаваючою комою (розділ 4, тема 4.1, 4.2)	2
6	Заняття 6. Дослідження операцій додавання та віднімання в двійково-кодованих системах (розділ 5, тема 5.1)	2
7	Заняття 7. Дослідження операцій переведу чисел між системами числення з різною основою (розділ 5, тема 5.2)	2

	Разом:	14
--	--------	----

6. Самостійна робота студентів

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 Вступ. Системи числення, означення, класифікація	8
2	Тема 1.2. Перетворення систем числення	4
3	Тема 2.1. Подання та зберігання чисел в комп'ютерах.	10
4	Тема 2.2. Однотактні операції. Мови опису даних та алгоритмів.	10
5	Тема 3.1 Операція множення чисел	10
6	Тема 3.2. Операція ділення чисел	12
7	Тема 3.3. Обчислення квадратного кореня	4
8	Тема 4.1. Додавання та віднімання чисел з плаваючою комою	6
9	Тема 4.2. Множення та ділення чисел з плаваючою комою.	6
10	Тема 5.1. Додавання чисел в двійково-десяткових кодах.	8
11	Тема 5.2. Операції перетворення чисел між двійковою і двійково-десятьковою системами числення.	8
	Підготовка до МКР та екзамену	20
	Разом:	106

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Під час занять з навчальної дисципліни «Комп'ютерна логіка» студенти повинні дотримуватись певних дисциплінарних правил:

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 у заходах на практичних заняттях.

Дедлайни. Для виконання практичних робіт встановлюються дедлайни. Дедлайни уточнюються і оприлюднюються викладачем на початку семестру.

Заохочувальні бали (бонуси) виставляються за: активну участь на лекціях та семінарах, наприклад участь в дискусіях; виконання домашніх завдань, ведення конспекту, підготовка повідомлення з презентацією по одній із тем СРС дисципліни тощо. Кількість заохочуваних балів не більше 10.

Практичні роботи. Виконання практичних робіт дозволяє розширити і закріпити теоретичні знання з дисципліни, опанувати навички проектування і дослідження цифрових схем. Кожній практичній 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 практичної роботи результати підготовки перевіряються викладачем. Під час такої перевірки студент повинен представити заготовлений звіт і відповісти на контрольні питання - **письмовий**

колоквіум за тематикою практичної роботи для допуску до практичної частини роботи. 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. Бали, які студент може отримати за виконання кожної практичної роботи наведено в розділі 8.2 силабуса.

Модульна контрольна робота. Модульна контрольна робота є обов'язковою для допуску до семестрового контролю. Модульна контрольна робота пишеться на лекційному занятті без застосування допоміжних засобів (мобільні телефони, планшети та ін.); результат пересилається до відповідної директорії Google -диску через Google форму. Модульна контрольна робота не виконується поза визначений термін і не переписується.

Семестровий контроль. Загальною умовою допуску до семестрового контролю (екзамену) є зарахування всіх практичних робіт, МКР та рейтинг не менше 36 балів. Таким чином мінімальна оцінка, яку повинен отримати студент для допуску до семестрового контролю (екзамену) дорівнює 36 балів за виконання всіх поточних робіт за семестр.

Рейтингова (семестрова) оцінка визначається як сума балів за модульну контрольну роботу, балів за індивідуальну семестрову роботу (практичні роботи та колоквіуми). Кількість балів за індивідуальну роботу за семестр дорівнює від 30 до 50 балів. Максимальна оцінка за МКР дорівнює 10 балів.

Відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського

https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/Pologennia_RSO_2022.pdf пп. 3.17 – 3.21 передбачено наступне:

Здобувачі, які виконали всі умови допуску до екзамену та мають рейтингову оцінку менше 36 балів, а також здобувачі, які бажають підвищити свою рейтингову оцінку, на останньому за розкладом занятті виконують додаткове завдання або співбесіду (за вибором викладача).

Рейтингова (семестрова) оцінка, визначається, як **сума балів за індивідуальну семестрову роботу (що відповідають балам за практичні роботи протягом семестру та МКР, див. п.8.2) – стартова складова та оцінки за екзамен.**

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://profkom.kpi.ua/reglament-organizatsiyi-osvitnogo-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 на початку семестру і розміщується в АС «Електронний кампус». З метою забезпечення якісної підготовки здобувачів, дистанційний курс дисципліни

розміщено на Платформа дистанційного навчання «Сікорський» (<https://www.sikorsky-distance.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 навчання на неформальній освіті, яку студент обрав самостійно і хоче зарахувати результати навчання в рамках дисципліни, 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.

– за рішенням викладача окремі змістовні модулі або теми дисципліни можуть бути зараховані на підставі результатів проходження здобувачем онлайн-курсу або іншого елементу неформальної освіти; перелік завдань та елементів неформальної освіти визначається викладачем заздалегідь і розміщується на платформі дистанційного навчання «Сікорський», про що студенти повідомляються на початку семестру; у цьому випадку здобувач звільняється від виконання відповідних завдань і отримує максимальний бал згідно з рейтинговою системою оцінювання.

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 у 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 (**письмово у вигляді пояснювальної записки**); повторно 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>).

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

8.1. Види контролю з навчальної дисципліни включають:

Практичні роботи:

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

Поточний контроль:

Передбачено проведення колоквиумів та захисту кожної практичної роботи.

Модульна контрольна робота (МКР):

На підготовку до модульної контрольної роботи надається один тиждень часу.

Семестровий рейтинг студента з кредитного модуля розраховується, виходячи із 100-бальної шкали. Рейтинг складається з балів, що студент отримує за виконання 5 практичних робіт $R_{пр}$, МКР та екзамену R_E .

8.2. Максимальна кількість балів за кожну практичну роботу – 10, тобто максимальна кількість балів $R_{пр}=50$ ($10 \cdot 5=50$).

Для кожної роботи бали нараховуються за:

- своєчасність підготовки до практичного заняття, повноту виконання теоретичного завдання: 0-1 балів;
- письмовий колоквиум за тематикою практичної роботи для допуску до практичної частини роботи: 0-2 бали;
- коректність функціонування розроблених моделей на програмному емуляторі (комплексі програм для відлагодження моделей): 0-4 бали,
- захист одержаних в роботі результатів, відповіді на теоретичні запитання викладача, повнота оформлення звіту з роботи: 0-3 балів.

Максимальна кількість балів за МКР – 10.

Бали нараховуються за:

- творчі повні вірні відповіді - 10-9 балів;
- робота виконується з незначними недоліками - 8-7 балів;
- робота виконана з певними помилками - 6-3 балів;
- робота не зараховується (завдання не виконано або є величезні помилки) - 0 балів.

Максимальне значення $R_{пр} + R_{МКР} = 60$. Студент допускається до екзамену, якщо виконав всі практичні роботи і МКР. 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 практичних 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

$$R_C = R_{\text{ПР}} + R_{\text{МКР}} + R_E.$$

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

Перелік тем для підготовки до практичних робіт, МКР, 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 комп'ютерах?

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-десяткових 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 регістрів 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.

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 № 18 від 24.06.2026 р.).

Погоджено методичною комісією ФІОТ (протокол № 12 від 26.06.2026 р.).