

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

БАКАЛАВР

Кафедра інформаційних технологій проектування  
та прикладної математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова НМР факультету автоматизації і  
інформаційних технологій

 / Олександр ТЕРЕНТЬЄВ /

« 30 » 06 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

ОК34 «Арифметичні та логічні основи обчислювальної техніки»

(назва навчальної дисципліни)

шифр	назва спеціальності
123	«Комп'ютерна інженерія»
	назва освітньої програми
	«Комп'ютерні системи і мережі»

Мова викладання: українська мова

Розробник:

Наталія ПОЛТОРАЧЕНКО, кандидат технічних наук,

доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

  
(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних технологій  
проектування та прикладної математики

протокол № 13 від "24" червня 2024 року

Завідувач кафедри

 /Олександр ТЕРЕНТЬЄВ/

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Схвалено гарантом освітньої програми «Комп'ютерні системи і мережі»

Гарант освітньої програми

 /Євгенія ШАБАЛА/

(підпис)

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності  
протокол № 3 від «28» червня 2024 року

**ВИТЯГ З НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ 2024-2025 рр.**

шифр	ОР бакалавр	Форма здобуття ВО:										Форма контролю	Семестр	Погодження заступником декана	
	Назва спеціальності (спеціалізації)	Кількість кредитів ECTS	Обсяг годин					Сам. роб.	Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних			КП		КР	РГР	Роб				
				Разом	Л	Лр									Пз
123	Комп`ютерна інженерія	3	90	40	20	20		50			1		Зал	2	

## Анотація. Мета та завдання освітньої компоненти

**Мета освітньої компоненти:** Формування у студентів знань і вмінь з арифметичних і логічних основ обчислювальної техніки, що є необхідними для адекватного моделювання в різних предметних галузях, створення сучасних програмних та інформаційних систем.

**Завдання:** Оволодіння студентами поняттями і методами арифметичних і логічних основ обчислювальної техніки, набуття навичок дослідження та математичного моделювання різних задач.

**Пререквізити:** Задовільне засвоєння курсу «Математика».

### Компетентності здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	Зміст компетентності
<b>Інтегральна компетентність</b>	
ІК	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності в комп'ютерній галузі або навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
<b>Загальні компетентності</b>	
Z1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
Z2	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
Z3	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
Z4	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
Z5	Здатність спілкуватися іноземною мовою.
Z6	Навички міжособистісної взаємодії.
Z7	Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
Z8	Здатність працювати в команді.
Z9	Здатність реалізовувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розв'язку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.
Z10	Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку ведення здорового способу життя.
<b>Фахові компетентності</b>	
P1	Здатність застосовувати законодавчу та нормативно-правову базу, а також державні та міжнародні вимоги, практики і стандарти з метою здійснення професійної діяльності в галузі комп'ютерної інженерії.
P2	Здатність використовувати сучасні методи і мови програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення.
P3	Здатність створювати системне та прикладне програмного забезпечення комп'ютерних систем та мереж.
P4	Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в комп'ютерних та кіберфізичних системах та мережах з метою реалізації встановленої політики інформаційної безпеки.
P5	Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо.
P6	Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення.
P7	Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в

	модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.
P8	Готовність брати участь у роботах з впровадження комп'ютерних систем та мереж, введення їх до експлуатації на об'єктах різного призначення.
P9	Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та системи.
P10	Здатність здійснювати організацію робочих місць, їхнє технічне оснащення, розміщення комп'ютерного устаткування, використання організаційних, технічних, алгоритмічних та інших методів і засобів захисту інформації.
P11	Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.
P12	Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних та кіберфізичних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів та методів моделювання.
P13	Здатність вирішувати проблеми у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій.
P14	Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.
P15	Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.
P16	Здатність аналізувати нові технологічні рішення, зокрема впровадження Смарт технологій та інтернету речей в будівництві.

### **Програмні результати здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти**

<b>Код</b>	<b>Програмні результати</b>
N1	Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем і мереж.
N2	Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.
N3	Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.
N4	Знати та розуміти вплив технічних рішень в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контексті.
N5	Мати знання основ економіки та управління проектами.
N6	Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.
N7	Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.
N8	Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.
N9	Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.
N10	Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати типове для спеціальності обладнання.
N11	Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язування задач комп'ютерної інженерії.
N12	Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди.
N13	Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.
N14	Вміти поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти

	стратегію діяльності для вирішення завдань спеціальності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів.
N15	Вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою.
N16	Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.
N17	Спілкуватися усно та письмово з професійних питань українською мовою та однією з іноземних мов.
N18	Використовувати інформаційні технології для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях.
N19	Здатність адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтовувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення.
N20	Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобутих нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.
N21	Якісно виконувати роботу та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.

## **Програма освітньої компоненти**

### **Змістовий модуль 1. Логіка арифметичних операцій у комп'ютерах**

**Лекція 1.** Логіка систем числення.

**Тема 1.** Вступ до курсу. Структура та мета викладання курсу.

**Тема 2.** Означення системи числення. Види систем числення.

**Тема 3.** Переведення десяткової системи числення у двійкову, вісімкову та шістнадцяткову.

Висновки.

**Лабораторна робота 1.**

Переведення чисел із десяткової системи числення в двійкову, вісімкову та шістнадцяткову і навпаки.

**Лекція 2.** Логіка арифметичних операцій над двійковими числами.

**Тема 1.** Логіка операції додавання.

**Тема 2.** Логіка операції віднімання.

**Тема 3.** Логіка операції множення.

**Тема 4.** Логіка операції ділення.

Висновки.

**Лабораторна робота 2.**

Виконання арифметичних операцій над двійковими числами.

**Лекція 3.** Логіка представлення двійкових чисел у прямому, додатковому, оберненому та модифікованому кодах.

**Тема 1.** Мета використання у комп'ютерах спеціальних машинних кодів.

**Тема 2.** Прямий код. Додатковий код. Обернений код. Модифікований код.

**Тема 3.** Логіка додавання і віднімання в умовах прямого, додаткового, оберненого та модифікованого кодів.

Висновки.

### ***Лабораторна робота 3.***

Переведення двійкових чисел у прямий, додатковий, обернений та модифікований коди.

### **Змістовий модуль 2. Числення висловлювань та булеві функції**

***Лекція 4.*** Основні засади математичної логіки. Поняття висловлювання.

**Тема 1.** Історична довідка. Основна проблема математичної логіки.

**Тема 2.** Принцип побудови формальних теорій.

**Тема 3.** Означення висловлювання.

Висновки.

***Лекція 5.*** Логічні операції над висловлюваннями. Алфавіт числення висловлювань.

**Тема 1.** Основні логічні операції. Властивості операцій.

**Тема 2.** Тотожні перетворення.

**Тема 3.** Алфавіт числення висловлювань.

Висновки.

### ***Лабораторна робота 4.***

Логічні операції над висловлюваннями. Складені висловлення.

### ***Лабораторна робота 5.***

Дослідження формул алгебри висловлювань з використанням таблиць істинності.

***Лекція 6.*** Формули алгебри висловлювань. Тавтології.

**Тема 1.** Логічні функції як відображення. Табличне зображення функцій.

**Тема 2.** Залежність між булевими функціями. Булеві функції багатьох змінних.

**Тема 3.** Формули алгебри висловлювань. Тавтологія.

Висновки.

### ***Лабораторна робота 6.***

Дослідження формул алгебри висловлювань з використанням апарату булевої алгебри.

***Лекція 7.*** Нормальні форми логічних формул.

**Тема 1.** Двоїстість формул булевої алгебри. Нормальні форми. Досконалі нормальні форми.

**Тема 2.** Побудова формули функції.

**Тема 3.** Алгебра Жегалкіна. Поліноми Жегалкіна. Метод невизначених коефіцієнтів для побудови полінома Жегалкіна.

Висновки.

### ***Лабораторна робота 7.***

Вибудовування нормальних форм логічних функцій.

### ***Лабораторна робота 8.***

Побудова поліномів Жегалкіна.

***Лекція 8.*** Функціональна повнота системи функцій.

**Тема 1.** Типи булевих функцій.

**Тема 2.** Функціональна повнота.

Висновки.

***Лекція 9.*** Логіка мінімізації булевих функцій.

**Тема 1.** Основні визначення.

**Тема 2.** Метод Вейча.

**Тема 3.** Метод Карно.

**Тема 4.** Метод Квайна.

**Тема 5.** Метод Мак-Класкі.

Висновки.

### ***Лабораторна робота 9.***

Мінімізації булевих функцій за методами Вейча, Карно, Квайна, Мак-Класкі.

***Лекція 10.*** Логічний висновок на базі алгебри висловлень.

**Тема 1.** Аксиоми.

**Тема 2.** Рівносильність. Логічне слідування.

**Тема 3.** Правила виведення.

Висновки.

### ***Лабораторна робота 10.***

Доведення тверджень з використанням аксіом та правил виведення числення висловлювань.

#### **Індивідуальне завдання**

РГР виконується за темами:

- дослідження формул алгебри висловлювань з використанням апарату булевої алгебри;
- дослідження формул алгебри висловлювань з використанням таблиць істинності;
- вибудовування нормальних форм логічних функцій;
- доведення тверджень з використанням аксіом та правил виведення числення висловлювань;
- мінімізація булевих функцій.

## **Система оцінювання та вимоги**

### **Політика щодо академічної доброчесності**

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т. ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку студента він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

### **Політика щодо відвідування**

Здобувач, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату ФАІТ документ, який засвідчує ці причини.

Здобувач, який пропустив практичне заняття, повинен законспектувати джерела, які були визначені викладачем як обов'язкові для конспектування, та продемонструвати конспект викладачу до складання заліку, а також виконати есе, якщо його виконання було передбачене планом заняття.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

### **Методи контролю**

Основні форми участі здобувачів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, запитання до виступаючого, рецензія на виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі рефератів); есе (письмові роботи, оформлені відповідно до вимог). Кожна тема курсу, що винесена на лекційні та практичні заняття, відпрацьовується здобувачами у тій чи іншій формі, наведеній вище. Обов'язкова присутність на практичних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх семінарських занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї дисципліни.

При оцінюванні рівня знань здобувача аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;
- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;
- ступінь сформованості вміння поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;
- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;
- досвід творчої діяльності: вміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;



- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, уміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

**Тестове опитування** може проводитись за одним або кількома змістовими модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються здобувачу за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.

### Методи контролю та оцінювання знань студентів

Поточне оцінювання (кількість балів)			Залік	Сума
Змістовий модуль №1	Змістовий модуль № 2	РГР		
25	25	25	25	100

### Шкала оцінювання індивідуальної роботи

Оцінка за національною шкалою	Кількість балів	Критерії
<b>відмінно</b>	25	відмінне виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (не старше 2017 року), <b>дотримання норм доброчесності</b> )
	20	відмінне виконання з незначною кількістю помилок виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (більшість з яких не старше 2017 року), <b>дотримання норм доброчесності</b> )
<b>добре</b>	18	виконання вище середнього рівня з кількома помилками (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, посилання та цитування сучасних наукових джерел (серед яких є такі, що не старше 2017 року), <b>дотримання норм доброчесності</b> )
	15	виконання з певною кількістю помилок (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, наявність посилань та цитувань наукових джерел, <b>дотримання норм доброчесності</b> )
<b>задовільно</b>	13	виконання роботи задовольняє мінімальним критеріям помилок (розкриття теми в основному в межах об'єкту роботи, наявність концептуального апарату роботи, присутність не менше 5 посилань та цитувань наукових джерел, <b>дотримання норм доброчесності</b> )

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	<b>A</b>	Зараховано
82-89	<b>B</b>	
74-81	<b>C</b>	
64-73	<b>D</b>	
60-63	<b>E</b>	
35-59	<b>FX</b>	Не зараховано з можливістю повторного складання
<u>0-34</u>	<b>F</b>	Не зараховано з

### Методичне забезпечення дисципліни

#### Навчальні посібники:

1. Дискретна математика: навчальний посібник / Федоренко Н.І., Білощицька С.В., Білощицький А.О., Баліна І.О., Безклубенко І.С., Буценко Ю.П. - К.:КНУБА,2014. - 103 с.
2. Основи математичної логіки: навчальний посібник / Дрозд Ю.А. - К.: ВПЦ Київський університет, 2003. — 100 с.
3. Математична логіка та теорія алгоритмів: навчальний посібник / Прийма С.М. - Мелітополь: ТОВ "Видавничий будинок ММД", 2008. - 134 с.
4. Математична логіка. Приклади і задачі: навчальний посібник / Шкільняк С.С. - К.: ВПЦ Київський університет, 2007. — 145 с.
5. Математична логіка та теорія алгоритмів: навчальний посібник / Матвієнко М.П., Шаповалов С.П. - К.: Ліра, 2015. - 212 с.
6. Дискретна математика у прикладах і задачах: теорія множин, математична логіка, комбінаторика, теорія графів: математичний практикум / Базилевич Л.Є. - Львів, 2013. - 486 с.
7. Формальна логіка: короткий словник-довідник / Гасяк О.С. - Чернівці: Чернівецький нац. університет, 2014. - 200 с.
8. Дискретна математика: навчальний посібник / Трохимчук Р.М. - К.: ДП "Видавничий дім "Персонал", 2010. - 528 с.

#### Конспекти лекцій:

Полтораченко Н.І. Математична логіка і числення предикатів: конспект лекцій / Н.І. Полтораченко. – Київ: КНУБА, 2022. – 60 с.

#### Інформаційні ресурси:

1. <http://library.knuba.edu.ua/>