

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

БАКАЛАВР

Кафедра інформаційних технологій проектування
та прикладної математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова НМР факультету автоматизації і
інформаційних технологій

_____ / Олександр ТЕРЕНТЬЄВ /

« ____ » _____ 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

OK34 «Арифметичні та логічні основи обчислювальної техніки»

(шифр та назва освітньої компоненти)

шифр	назва спеціальності, освітньої програми
F7	«Комп'ютерна інженерія», «Комп'ютерні системи і мережі»

Мова викладання: українська

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 № 1 від "28" серпня 2025 року

В.о. завідувача кафедри

_____ (підпис)

Євгеній БОРОДАВКА

(прізвище та ініціали)

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

Гарант освітньої програми

_____ (підпис)

Євгенія ШАБАЛА

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності

F7 «Комп'ютерна інженерія».

Протокол № ____ від « ____ » _____ 2025 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	1	

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.

Пререквізити: математика.

Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу освітньої компоненти: <https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=1197>.

Компетенції здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	Зміст компетентності
Інтегральна компетентність	
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.
Загальні компетентності	
Z3	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
Фахові компетентності	
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.
P15	Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.

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

Код	Програмні результати
N6	Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.
N13	Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.
N15	Вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою.

Зміст курсу

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.
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.
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.
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.
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.
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.
Лекція 7.	Нормальні форми логічних формул.
Тема 1.	Нормальні форми. Досконалі нормальні форми.
Тема 2.	Побудова формули функції.
Тема 3.	Графічний спосіб побудови досконалих нормальних форм.
Лекція 8.	Функціональна повнота системи функцій.
Тема 1.	Двоїстість формул булевої алгебри.
Тема 2.	Алгебра Жегалкіна. Поліноми Жегалкіна. Метод невизначених коефіцієнтів для побудови полінома Жегалкіна.
Тема 3.	Типи булевих функцій.
Тема 4.	Функціональна повнота.
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.
Лекція 10.	Логічний висновок на базі алгебри висловлень.
Тема 1.	Аксіоми.
Тема 2.	Рівносильність. Логічне слідування.

Тема 3.	Правила виведення.
---------	--------------------

Лабораторні роботи

№	Тема роботи	Год.
1.	Переведення чисел із десяткової системи числення в двійкову, вісімкову та шістнадцяткову і навпаки.	2
2.	Виконання арифметичних операцій над двійковими числами.	2
3.	Переведення двійкових чисел у прямий, додатковий, обернений та модифікований коди.	2
4.	Логічні операції над висловлюваннями. Складені висловлення.	2
5.	Дослідження формул алгебри висловлювань з використанням таблиць істинності.	2
6.	Дослідження формул алгебри висловлювань з використанням апарату булевої алгебри.	2
7.	Вибудовування нормальних форм логічних функцій.	2
8.	Побудова поліномів Жегалкіна.	2
9.	Мінімізації булевих функцій за методами Вейча, Карно, Квайна, Мак-Класкі.	2
10.	Доведення тверджень з використанням аксіом та правил виведення числення висловлювань.	2
Разом		20

Розрахунково-графічна робота

Нижче поданий перелік тем для виконання РГР.

№	Тема роботи
1.	Дослідження формул алгебри висловлювань з використанням апарату булевої алгебри.
2.	Дослідження формул алгебри висловлювань з використанням таблиць істинності.
3.	Вибудовування нормальних форм логічних функцій.
4.	Доведення тверджень з використанням аксіом та правил виведення числення висловлювань.
5.	Мінімізація булевих функцій.

Розподіл годин самостійної роботи здобувачів

№	Назва самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання матеріалів лекцій (0,5 за кожну).	5
2	Підготовка до лабораторної роботи (1 за кожну).	10

3	Підготовка до контрольної роботи	4
4	Самостійне опрацювання теми	5
5	Виконання РГР	20
6	Підготовка до заліку	6
Разом		50

Методи контролю та оцінювання знань

Загальне оцінювання здійснюється через вимірювання результатів навчання у формі проміжного (модульного) та підсумкового контролю (залік, захист індивідуальної роботи тощо) відповідно до вимог зовнішньої та внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти.

Політика щодо академічної доброчесності

Тексти індивідуальних завдань (в т. ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) можуть перевірятись на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70%. Виключення становлять випадки зарахування публікацій Здобувачів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т. ч. із використанням мобільних пристроїв). У разі виявлення фактів списування з боку здобувача 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 факультету документ, який засвідчує ці причини.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, наукова та науково-практична конференція (круглий стіл) 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, опонування до виступу, рецензія на виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі рефератів); та інші 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 лекційних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх аудиторних занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї освітньої компоненти.

Під час оцінювання 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 уміння 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: уміння 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.

РГР підлягає захисту Здобувачем на заняттях, які призначаються додатково.

РГР має бути виконана у вигляді реферату. Реферат повинен мати обсяг від 10 до 16 сторінок А4 тексту (кегль Times New Roman, шрифт 14, інтервал 1,5).

Також як виконання РГР за рішенням викладача може бути зарахована участь Здобувача у міжнародній або всеукраїнській науково-практичній конференції з публікацією у матеріалах конференції тез виступу (доповіді) на одну з тем, дотичних до змісту освітньої компоненти, або публікація статті на одну з таких тем в інших наукових виданнях.

Текст РГР подається викладачу не пізніше, ніж за 2 тижні до початку залікової сесії. Викладач має право вимагати від Здобувача доопрацювання РГР, якщо вона не відповідає встановленим вимогам.

Результати поточного контролю заносяться до журналу обліку роботи. Позитивна оцінка поточної успішності Здобувачів за відсутності пропущених та невідпрацьованих практичних занять та позитивні оцінки за РГР є підставою для допуску до підсумкової форми контролю. Бали за аудиторну роботу відпрацьовуються у разі пропусків.

Підсумковий контроль здійснюється під час проведення залікової сесії з урахуванням підсумків поточного та модульного контролів. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

Розподіл балів для освітньої компоненти з формою контролю залік

Поточне оцінювання			Залік	Сума
Змістовий модуль № 1	Змістовий модуль № 2	РГР		
25	25	25	25	100

Шкала оцінювання РГР

Оцінка за національною шкалою	Кількість балів	Критерії
відмінно	25	відмінне виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)
	20	відмінне виконання з незначною кількістю помилок виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (більшість з яких не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)
добре	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), дотримання норм доброчесності)
	15	виконання з певною кількістю помилок (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, наявність посилань та цитувань наукових джерел, дотримання норм доброчесності)
задовільно	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, дотримання норм доброчесності)

Шкала оцінювання: національна та ECTS

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

Умови допуску до підсумкового контролю

Здобувачу, який має підсумкову оцінку за освітню компоненту від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Здобувач, який не виконав вимог робочої програми за змістовними модулями, не допускається до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання за темами відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Здобувач має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться Здобувачам до початку вивчення освітньої компоненти.

Методичне забезпечення освітньої компоненти

Навчальні посібники:

1. Математична логіка. Приклади й задачі: навчальний посібник / Шкільняк С.С. - К.: ВПЦ “Київський університет”, 2022. — 304 с.
2. Математична логіка: навчальний посібник / Оксана Безущак, Олександр Ганюшкін. - К.: ВПЦ “Київський університет”, 2023. — 143 с.
3. Комп’ютерна логіка: навчальний посібник / В.А. Лахно, Б.С. Гусєв, Д.Ю. Касаткін. – К.: КОМПРІНТ, 2018. – 422.
4. Математична логіка та теорія алгоритмів: навчальний посібник / Матвієнко М.П., Шаповалов С.П. - К.: Ліра, 2021. - 212 с.
5. Дискретна математика: навчальний посібник / О.О. Ємець, Т.О. Парфьонова. – Полтава: ПУЕТ, 2023. - 282 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/>
2. <http://org2.knuba.edu.ua/>