

Міністерство освіти і науки України  
Національний аерокосмічний університет  
«Харківський авіаційний інститут»

**Кафедра математичного моделювання та штучного інтелекту (№ 304)**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Гарант освітньої програми



Юнна ЩЕРБАКОВА

(підпис)

(ім'я та ПРИЗВИЩЕ)

« 20 » серпня 2025 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Дискретна математика

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: F «Інформаційні технології»

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: F4 «Системний аналіз та наука про дані»

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: «Системний аналіз і управління»

(найменування освітньої програми)

**Рівень вищої освіти: *перший (бакалаврський)***

**Силабус уведено в дію з 01.09.2025**

**Харків – 2025 р.**

Розробник: Карташов О.В., доц. каф. 304, к. ф.-м. н., доцент  
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри № 304  
математичного моделювання та штучного інтелекту  
(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 21 » серпня 2025 р.

В. о. завідувача кафедри к.ф.-м.н., доцент  
(науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

Олексій КАРТАШОВ  
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Здобувач першого (бакалаврського)

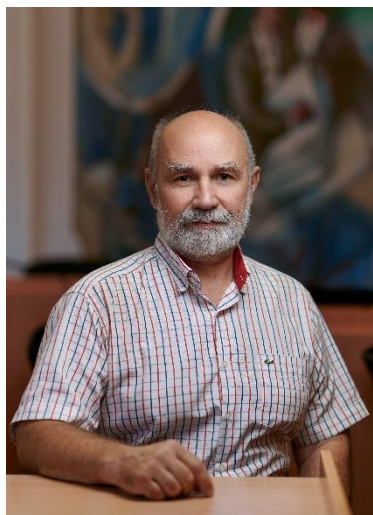
рівня вищої освіти за ОП

«Системний аналіз і управління»



Володимир ТИТАРЕНКО  
(підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

## 1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: *Карташов Олексій Вікторович*

Посада: *доцент каф. 304*

Науковий ступінь: *канд. фіз.-мат. наук*

Вчене звання: *доцент*

Перелік дисциплін, які викладає:

*Методи оптимізації та дослідження операцій, Дискретна математика, Алгоритми та структури даних, Обчислювальна геометрія та комп'ютерна графіка, Теорія та методи оптимізації складних систем, Спеціалізовані бібліотеки мови Python, Обчислювальна геометрія в Python, Використання мови Python для розв'язання задач дослідження операцій*

Напрями наукових досліджень:

*Оптимізаційні задачі розміщення та покриття геометричних об'єктів*

Контактна інформація:

*o.kartashov@khai.edu*

## 2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	1 (осінь)
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	3,5 кредита ЄКТС / 105 годин; 64 години аудиторні, з яких: лекції – 32, практичні – 32; СРЗ – 41;
Види навчальної діяльності	Лекції та практичні заняття, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – іспит
Пререквізити	«Програмування та алгоритмічні мови»,

### **3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання**

**Мета** – надання студентам систематизованого представлення про основні поняття дискретної математики та математичних моделей, які базуються на використанні дискретної математики.

**Завдання** – вивчення математичних величин, теорій, методів, які в явищах, процесах, об'єктах дають можливість досліджувати найбільш загальні властивості, абстрагуючись від тих властивостей, які не мають суттєвого значення.

#### **Компетентності, які набуваються:**

##### ***Інтегральна компетентність:***

*Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.*

*Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких загальних компетентностей:*

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1)

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК 2)

Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності (ЗК 3)

Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК 6).

Здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК 11)

Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК 12)

*Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких фахових компетентностей:*

- Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування (СК 3)

- Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проєктування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем (СК 3).

##### ***Програмні результати навчання (ПРН):***

– застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення,

аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук (ПРН1);

– використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проєктування та реалізації об'єктів інформатизації (ПРН2);

– проєктувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислювальних функцій (ПРН5).

#### **4. Зміст навчальної дисципліни**

##### **МОДУЛЬ 1**

#### **Змістовний модуль 1. Множини, відношення, алгебраїчні структури, булеві функції та математична логіка**

##### **Тема 1. Основні поняття теорії множин**

*Стисла анотація:* Визначення. Способи задавання множини. Порожня множина. Універсум. Підмножини. Потужність множин. Булеан (множина підмножин). Операції над множинами та їх властивості. Діаграми Венна.

*Тема практичного заняття 1:* Способи задавання множини. Підмножини. Операції над множинами.

*Тема практичного заняття 2:* Властивості операцій над множинами. Діаграми Венна.

*Самостійна робота здобувача освіти:* Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

##### **Тема 2. Відношення і функції**

*Стисла анотація:* Поняття та основні властивості відношень. Відношення еквівалентності. Відношення порядку. Функціональні відношення. Функції та їх властивості. Відображення та функції, спільне та різниця.

*Тема практичного заняття 3:* Поняття та основні властивості відношень.

*Тема практичного заняття 4:* Відношення еквівалентності. Відношення порядку.

*Тема практичного заняття 5:* Функціональні відношення. Функції та їх властивості. Відображення та функції, спільне та різниця.

*Самостійна робота здобувача освіти:* Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

##### **Тема 3. Булеві функції та перетворення**

*Стисла анотація:* Булеві функції та їх змінні. Закони булевої алгебри. Диз'юнктивні і кон'юнктивні нормальні форми. Мінімізація булевих функцій.

*Тема практичного заняття 6:* Булеві функції та їх змінні. Закони булевої алгебри.

*Тема практичного заняття 7:* Диз'юнктивні і кон'юнктивні нормальні форми. Мінімізація булевих функцій.

*Самостійна робота здобувача освіти:* Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

#### **Тема 4. Математична логіка**

*Стисла анотація:* Висловлювання. Предикати. Властивості функцій алгебри логіки. Основні тотожності. Квантори.

*Тема практичного заняття 8:* Висловлювання. Предикати. Властивості функцій алгебри логіки.

*Тема практичного заняття 9:* Основні тотожності алгебри логіки. Квантори.

*Самостійна робота здобувача освіти:* Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

#### **Модульний контроль 1:**

*Форма занять:* написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).

*Самостійна робота здобувача освіти:* Підготовка до модульного контролю (за необхідністю).

### **Змістовний модуль №2. Комбінаторика, математичні моделі, мови та граматики**

#### **Тема 5. Комбінаторика**

*Стисла анотація:* Первинні поняття комбінаторного аналізу. Перестановки, розміщення, сполучення. Лексикографічний порядок на комбінаторних об'єктах та перебір всіх елементів комбінаторних структур. Формули включань та виключень. Застосування. Композиції та розбиття.

*Тема практичного заняття 10:* Перестановки, розміщення, сполучення та їх застосування.

*Тема практичного заняття 11:* Формули включань та виключень та їх застосування.

*Тема практичного заняття 12:* Лексикографічний порядок на комбінаторних об'єктах та перебір всіх елементів комбінаторних структур. Композиції та розбиття.

*Самостійна робота здобувача освіти:* Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

#### **Тема 6. Математичні моделі та моделювання**

*Стисла анотація:* Поняття моделей. Основні елементи математичної моделі. Побудова моделей. Аналіз математичних моделей. Уточнення математичної моделі.

*Тема практичного заняття 13:* Поняття моделей. Побудова моделей.

*Тема практичного заняття 14:* Аналіз математичних моделей. Уточнення математичної моделі.

*Самостійна робота здобувача освіти:* Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

## **Тема 7. Мови та граматики**

*Стисла анотація:* Задача формалізації мов та перекладу. Перетворення рядків символів. Завдання мов за допомогою граматик. Типи граматик.

*Тема практичного заняття 15:* Задача формалізації мов та перекладу. Перетворення рядків символів

*Тема практичного заняття 16:* Завдання мов за допомогою граматик. Типи граматик.

*Самостійна робота здобувача освіти:* Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

## **Модульний контроль 2:**

*Форма занять:* написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).

*Самостійна робота здобувача освіти:* Підготовка до модульного контролю (за необхідністю).

## **5. Індивідуальні завдання**

Індивідуальне завдання не передбачено навчальним планом.

## **6. Методи навчання**

1. Пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний) метод: та метод проблемного виконання (лекція).

2. Репродуктивний (практичні роботи).

3. Частково-пошуковий (евристичний) та дослідницький: (самостійна робота).

4. Дисципліна «Методи обчислень» передбачає лекційні (в т.ч. з використанням мультимедійного обладнання) і лабораторні заняття під керівництвом викладача та самостійну роботу студента за підручниками і матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники і мережеві ресурси), що забезпечує закріплення теоретичних знань, сприяє набуттю практичних навичок і розвитку самостійного наукового мислення. Передбачено регулярні індивідуальні консультації.

## **7. Методи контролю**

Визначення рівня засвоєння студентом навчального матеріалу дисципліни здійснюється шляхом проведення поточних (захист лабораторних робіт, поточні контрольні роботи з теоретичного матеріалу) і підсумкових контролів (захист змістовного модуля, залік, екзамен).

У завдання поточного контролю входить систематична перевірка розуміння й засвоєння студентом програмного матеріалу, виконання лабораторних робіт, уміння самостійно опрацьовувати тексти програм розрахунку, написання звітів, здатності усно або письмово представляти певний матеріал дослідження.

Перед підсумковим контролем ставиться завдання перевірки глибини засвоєння студентом програмного матеріалу дисципліни, логіки й взаємозв'язки між її окремими розділами, здатності творчо використати набуті знання, уміння сформулювати своє відношення до проблеми, що впливає зі змісту навчальної дисципліни.

## 8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
<b>Змістовний модуль 1</b>			
Виконання і захист практичних робіт	0...4	9	0... 36
Модульний контроль 1	0...18	1	0...18
<b>Змістовний модуль 2</b>			
Виконання і захист практичних робіт	0...4	7	0...28
Модульний контроль 2	0...18	1	0...18
<b>Усього за семестр</b>			<b>0...100</b>

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови здобувача від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту здобувач має можливість отримати максимум 100 балів. Білет для іспиту складається з одного теоретичного питання і двох практичних завдань. Максимальна кількість балів за теоретичне питання – 30, за кожне практичне завдання – 35 (що складає в сумі 100 балів).

Таблиця 8.2 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою		
	Іспит, диференційний залік	Залік	
90 – 100	Відмінно	Зараховано	
75 – 89	Добре		
60 – 74	Задовільно		
0 – 59	Незадовільно		Не зараховано

### Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

**Задовільно (60 - 74).** Мати мінімум знань та умінь. Володіти термінологією. Орієнтуватися в темах курсу та знати джерела, до яких звертатися в разі потреби. Виконати практичні роботи, здати 2 модульні контрольні роботи.

**Добре (75 - 89).** Вільно володіти навчальним матеріалом. Вміти застосовувати для практичних завдань більшу частину знань і вмінь, що розглядалося в курсі. Здати усі практичні роботи, здати 2 модульні контрольні роботи.

**Відмінно (90 - 100).** Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати одержанні знання.

## 9. Політика навчального курсу

**Відвідування занять.** Регуляція пропусків. Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування лабораторних занять. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати лабораторні заняття регулярно, мають протягом тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені заняття мають бути відпрацьовані на найближчій консультації протягом тижня після їх пропуску. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання пропущених занять шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

**Дотримання вимог академічної доброчесності** здобувачами освіти під час вивчення навчальної дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти мають дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених Положенням про академічну доброчесність Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/assets/files/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf>). Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх оригінальними дослідженнями або міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування викладачем незалежно від масштабів плагіату чи обману.

**Вирішення конфліктів.** Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, а також правила етичної поведінки регламентуються Кодексом етичної поведінки в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/ua/university/normativna-baza/ustanovchi-dokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

## 10. Методичне забезпечення

1. <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=3115> - методичне забезпечення курсу на сайті, створеному в ХАІ.

## 11. Рекомендована література

### Базова

1. Пасічник В. В., Щербина Ю. М., Висоцька В. А. Математична лінгвістика. – Львів, Новий світ-2000, 2021. – 359 с.
2. Бондаренко М. Ф., Білоус Н. В., Руткас А. Г. Комп'ютерна дискретна математика. – Харків, Компанія СМІТ, 2004
3. Anderson J. A. Discrete Mathematics with Combinatorics. – Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2004. 2nd Edition

### Допоміжна

1. Андрійчук В. І., Комарницький М. Я., Іщук Ю.Б. Вступ до дискретної математики. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2003. – 254с.
2. Балоба С. І. Дискретна математика. Навчальний посібник. – Ужгород: ПП «АУТДОР - ШАРК», 2021. – 124 с.
3. Ядренко М. Й. Дискретна математика. Навчально-методичний посібник. – Київ: Вид.-поліграф. цент «Експрес», 2008. – 244с.

## 12. Інформаційні ресурси

1. <https://study.korobchinskiy.com/course/view.php?id=20> - методичне забезпечення курсу на сайті, створеному на кафедрі 304.
2. <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=3115> - методичне забезпечення курсу на сайті, створеному в ХАІ.