

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

Кафедра «Інженерії програмного забезпечення» (№ 603)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



(підпис)

Ілона ШЕВЧЕНКО

(ініціали та прізвище)

« 29 » ____ 08 ____ 2025 р.

СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Комп'ютерна дискретна математика

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: F Інформаційні технології

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: F2 Інженерія програмного забезпечення

(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: Інженерія програмного забезпечення

(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 р.

Розробник: Чухрай А.Г., д.т.н., професор  _____
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання) (підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри інженерії програмного забезпечення (№ 603)

Протокол № 1 від « 29 » серпня 2025 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор _____ І.Б. Туркін
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Представник студентського самоврядування  _____ Діана ДИКУН
(підпис) (ім'я та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача



Чухрай Андрій Григорович,
д.т.н., професор. З 1999 року
викладає в університеті.

Розробник дисциплін:

- комп'ютерна дискретна математика;
- дискретні структури;
- аналіз систем;
- інженерія систем.

Напрями наукових
досліджень: інтелектуальні
комп'ютерні системи, які
навчають знанням та вмінням .

2. Опис навчальної дисципліни

Семестр, в якому викладається дисципліна – 1 семестр.

Обсяг дисципліни:

5 кредитів

Форми здобуття освіти

Денна, дистанційна, дуальна.

Дисципліна – обов'язкова.

Види навчальної діяльності – лекції, практичні роботи, самостійна робота здобувача.

Види контролю – поточний, модульний та підсумковий (семестровий) контроль (іспит).

Мова викладання – українська.

Необхідні обов'язкові попередні дисципліни (пререквізити) – відсутні.

Необхідні обов'язкові супутні дисципліни (кореквізити) – Дискретні структури, Безпека програм та даних, Конструювання програмного забезпечення, Ознайомча практика, Реляційні бази даних, Системи штучного інтелекту, Програмування мовою Python, Основи організації спільної роботи в ІТ, Оптимізація та просування сайтів (SEO), Теорія ймовірностей і емпіричні методи програмної інженерії.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета

Надання студентам знань про методи дискретної математики, створення певного наукового фундаменту для подальших курсів. В рамках курсу розглядаються розділи дискретної математики: множини, функції та відношення, булева алгебра, логіка висловлювань, логіка предикатів, теорія доказів, основи комбінаторики, основні положення теорії чисел.

Завдання

Оволодіння студентами практичними навичками розв'язання інженерних задач методами дискретної математики.

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

Загальні компетентності:

- ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК07. Здатність працювати в команді.

Фахові компетентності:

- ФК08. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.
- ФК10. Здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення та визнання важливості навчання протягом всього життя.
- ФК14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

Програмні результати навчання:

- ПРН01. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.
- ПРН05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Множини, функції та відношення

Тема 1. Вступ в дискретну математику. Основи теорії множин.

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*
- *Практичні роботи: Розв'язання задач на тему «Теорія множин».*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.*

Постановка теми. Об'єкт, предмет, метод і значення дисципліни «Комп'ютерна дискретна математика». Поняття дискретної та неперервної величини. Використання дискретної математики в інформатиці та програмуванні. Множини, способи їх завдання й операції над множинами. Алгебра множин Кантора. Закони алгебри Кантора. Діаграми Ейлера-Венна. Булеан множин. Поняття впорядкована вибірка. Декартовий добуток множин.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Виконання домашнього завдання.

Тема 2. Відношення та функції.

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*
- *Практичні роботи: Розв'язання задач на тему «Відношення та функції».*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.*

Постановка теми. Поняття відношення. Область визначення та область завдання. Властивості відношень. Поняття функція. Функція, як відображення. Типи відображень. Типи функцій. Зворотне відображення. Бієкція. Впорядкованість вибірки. Використання відношень і функцій в інформатиці та програмуванні. Розбиття множин. Принцип Діріхле.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Виконання домашнього завдання.

Змістовний модуль 2. Логіка та числення висловлювань

Тема 3. Алгебра висловлювань.

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*
- *Практичні роботи: Розв'язання задач на тему «Алгебра висловлень».*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.*

Постановка теми. Поняття висловлення. Пропозиційна змінна та пропозиційна формула (ПФ). Логічні операції. Таблиця істинності. Тавтології та протиріччя. Рівносильність ПФ. Логічний висновок. Розклад

ПФ за змінними. Досконалі нормальні та нормальні форми подання ПФ. Повні системи логічних операцій.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Виконання домашнього завдання.

Тема 4. Числення висловлювань.

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*
- *Практичні роботи: немає.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.*

Постановка теми. Числення висловлень. Відмінність від алгебри висловлень. Логічне доведення. Теорія L. Доказ теорем.

Опрацювання матеріалу лекцій та додаткових джерел. Формування питань до викладача.

Модульний контроль

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*
 - *Обсяг аудиторного навантаження: за необхідністю*
 - *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук..*
- Підготовка до модульного контролю.

Модуль 2

Змістовний модуль 3. Булева алгебра

Тема 5. Алгебра булевих функцій

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*
- *Практичні роботи: розв'язання завдань за темою «Булеві функції».*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.*

Постановка теми. Функції булевої алгебри або булеві функції (БФ). Графічна інтерпретація. Класи БФ. Поліном Жегалкіна. Застосування БФ. Мінімізація БФ у класі ДНФ і КНФ. Метод Квайна-Мак-Класкі.

Опрацювання матеріалу лекцій та додаткових джерел. Формування питань до викладача. Виконання розрахункової роботи.

Змістовний модуль 4. Логіка предикатів та теорія доведень

Тема 6. Основи логіки предикатів та теорії доведень

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*
- *Практичні роботи: розв'язання завдань за темою «Логіка предикатів та Теорія доведень».*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.*

Постановка теми. Предикат. Квантори Предикатні формули. *Поняття про доведення. Основні типи доведень: пряме, зворотне, «від супротивного».* Математична індукція. Використання теорії доведень.

Опрацювання матеріалу лекцій та додаткових джерел. Формування питань до викладача.

Змістовний модуль 5. Основи комбінаторики та теорія чисел.

Тема 7. Комбінаторика.

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*
- *Практичні роботи: розв'язання завдань за темою «Комбінаторика».*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.*

Постановка теми. Поняття впорядкованої вибірки. Типи вибірок. Комбінаторні правила. Комбінаторні формули. *Схеми розв'язування комбінаторних задач та їх використання у програмній інженерії. Біном Ньютона. Трикутник Паскаля.*

Опрацювання матеріалу лекцій та додаткових джерел. Формування питань до викладача.

Тема 8. Основні положення теорії чисел. Решето Ератосфена. Числа Фібоначчі. Алгоритм Евкліда.

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*
- *Практичні роботи: немає.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.*

Постановка теми. Вступ в теорію чисел. *Решето Ератосфена. Числа Фібоначчі. Алгоритм Евкліда.*

Опрацювання матеріалу лекцій та додаткових джерел. Формування питань до викладача.

Модульний контроль

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

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук..*

Підготовка до модульного контролю.

5. Індивідуальні завдання

Студенти виконують **розрахункову роботу** на тему: «Мінімізація булевих функцій методом Квайна-Мак-Класкі», згідно з методичними вказівками до розрахункової роботи для свого варіанту (відповідно номеру у списку групи).

6. Методи навчання

Словесні, наочні, практичні.

7. Методи контролю

Поточний контроль (теоретичне опитування й розв'язання практичних завдань), модульний контроль (тестування за розділами курсу) та підсумковий (семестровий) контроль (іспит).

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...0.5	8	0...4
Виконання і захист контрольних (практичних) робіт	1...12	2	4...17
Модульний контроль	4...12	1	4...12
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...0.5	8	0...4
Виконання і захист контрольних (практичних) робіт	2...12	3	8...37
Модульний контроль	3...12	1	3...12
Виконання і захист РГР (РР, РК)	3...14	1	3...14
Усього за семестр			60...100

Прийнята шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка для екзамену, курсового проекту (роботи), практики
90-100	відмінно
75-89	добре
60-74	задовільно
01-59	незадовільно з можливістю повторного складання

Іспит проводиться у вигляді тестування. Тест складається з 16 питань закритого типу (за правильну відповідь на одне питання здобувач отримує 5 балів) та двох питань відкритого типу (максимальна кількість балів за відповідь на одне питання – 10).

Під час складання семестрового іспиту здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74) – мати мінімум знань і умінь для забезпечення програмних результатів навчання. Виконати контрольні роботи. Відпрацювати всі практичні роботи. Виконати та захистити розрахункову роботу.

Добре (75-89) – знати основні теми дисципліни. Достатньо знати теоретичні положення тем курсу, розв'язувати основні типи практичних завдань самостійно, мати уявлення про теми, які було винесено на самостійне опанування. Виконати контрольні роботи, правильно розв'язати не менше, ніж 2/3 завдань. Виконати та захистити розрахункову роботу. Відпрацювати всі практичні роботи.

Відмінно (90-100) – мати знання, що дозволять самостійно, вільно та обґрунтовано відповідати на будь які питання щодо вивчених тем дискретної математики, вміти самостійно розв'язувати будь які практичні завдання курсу, знати теоретичні положення тем, які було винесено на самостійне опанування. Виконати та захистити розрахункову роботу. Відпрацювати всі практичні роботи.

9. Політика навчального курсу

Відпрацювання пропущених занять відбувається відповідно до розкладу консультацій, за попереднім погодженням з викладачем. Питання, що стосуються академічної доброчесності, розглядає викладач або за процедурою, визначеною у Положенні про академічну доброчесність.

10. Методичне забезпечення та інформаційні ресурси

Підручники, навчальні посібники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, методичні рекомендації з проведення лабораторних робіт тощо, які видані в Університеті знаходяться вказаними посиланнями:

1 Дегтярьова Т.Г. Комп'ютерна дискретна математика / Електронний ресурс : навч. посіб. / Т.Г.Дегтярьова, В.А. Постернакова, Г.О Труш. Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харківс. авіа. ін-т» 2021. - 90с.

2 Дегтярьова Т.Г. Комп'ютерна дискретна математика / Електронний ресурс : практикум / Т.Г.Дегтярьова, В.А. Постернакова, Г.О Труш. Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харківс. авіа. ін-т» 2021. - 60с.

3 Комп'ютерна дискретна математика / Електронний ресурс : Методичний посібник для виконання розрахункової роботи / Т.Г.Дегтярьова, В.А. Постернакова, Г.О Труш Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харківс. авіа. ін-т» 2021.– 21с.

4 Комп'ютерна дискретна математика. Практикум. Частина 1 [Електронний ресурс] /І.Б. Сіроджа, Л.О.Волобуєва, Т.Г.Дегтярьова, В.А.Постернакова. - Х.: Нац. аерокосм. ун-т "Харьк. авиац. ин-т", 2009. – 90 с. Режим доступу: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=234>

5 Комп'ютерна дискретна математика. Практикум. Частина 2 [Електронний ресурс] /І.Б. Сіроджа, Л.О.Волобуєва, Т.Г.Дегтярьова, В.А.Постернакова. - Х.: Нац. аерокосм. ун-т "Харьк. авиац. ин-т", 2009. – 86 с. Режим доступу: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=234>

Дистанційний курс дисципліни розроблено у системі дистанційного навчання Mentor, яку впроваджено в Національному аерокосмічному університеті ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», доступ до курсу за посиланням: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=234>

11. Рекомендована література

- 1 Нікольський, Ю.В. Дискретна математика [Текст] / Ю.В. Нікольський, В.В. Пасічник, Ю.М. Щербина. – К.: Вид. група ВНУ, 2007. – 368 ст.
- 2 Бондаренко М.Ф. Дискретна математика [Текст] / М.Ф. Бондаренко, Н.В. Білоус, А.Г. Руткас. – Х.: «Компанія СМІТ», 2004. – 480 ст.
- 3 Бардачов Ю.М. Дискретна математика : підруч. для студентів втузів: гриф МОН України / Ю. М. Бардачов, Н. А. Соколова, В. Є. Ходаков ; под ред. В.Є. Ходакова. - К. - Вища школа, 2007. - 384 ст.
- 4 Матвієнко, М. П. Дискретна математика. Підручник. Вид. 2-ге перероб. і доп. – Київ : Видавництво Ліра-К, 2017. – 324 с.