



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА

ID 1365

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	124 Системний аналіз (бакалавр)	Назва освітньої програми	Інтелектуальний аналіз даних (2024)
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова викладання	Українська
Факультет	Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії (ФІС)	Кафедра	Каф. математичних методів в інженерії (МН)

Викладач/викладачі

Крива Надія Романівна, старший викладач, [профіль на порталі "Науковці ТНТУ"](#)

Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	Даний курс має за мету систематичне викладення засобів дискретної математики як інструменту подання та обробки інформації в комп'ютерах, а також алгебрологічних методів розв'язання задач. До курсу увійшли такі розділи як теорія множин і відношень, елементи математичної логіки і комбінаторного аналізу, теорія графів, булеві функції.
Формат курсу	Дисципліна передбачає проведення лекційних, практичних занять та консультацій. Для кращого розуміння та засвоєння викладеного матеріалу дисципліна має супровід у вигляді електронного навчального курсу в системі A-Tutor (https://dl.tntu.edu.ua). Електронний навчальний курс має лекційний матеріал, практичні роботи, приклади розв'язування практичних задач, завдання для самостійної роботи, питання підсумкового контролю та систему оцінювання.
Компетентності ОП	K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. K18. Здатність формалізувати проблеми, описані природною мовою, у тому числі за допомогою математичних методів, застосовувати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів. K19. Здатність будувати математично коректні моделі статичних та динамічних процесів і систем із зосередженими та розподіленими параметрами із врахуванням невизначеності зовнішніх та внутрішніх факторів. K25. Здатність представляти математичні аргументи і висновки з них з ясністю і точністю і в таких формах, які підходять для аудиторії як усно так і в письмовій формі.
Програмні результати навчання з ОП	ПР01. Знати і вміти застосовувати на практиці диференціальне та інтегральне числення, ряди та інтеграл Фур'є, аналітичну геометрію, лінійну алгебру та векторний аналіз, функціональний аналіз та дискретну математику в обсязі, необхідному для вирішення типових завдань системного аналізу. ПР02. Вміти використовувати стандартні схеми для розв'язання комбінаторних та логічних задач, що сформульовані природною мовою, застосовувати класичні алгоритми для перевірки властивостей та класифікації об'єктів, множин, відношень, графів, груп, кілець, решіток, булевих функцій тощо.
Обсяг курсу	Очна (денна) форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 6; лекції — 36 год.; практичні заняття — 36 год.; лабораторні заняття — - год.; самостійна робота — 108 год.;

Ознаки курсу	Рік навчання — 1; семестр — 2; Обов’язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна; кількість модулів — 2;
Форма контролю	Поточний контроль: модуль 1, модуль 2, розрахункова робота 1, розрахункова робота 2. Підсумковий контроль: залік
Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення	K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. K25. Здатність представляти математичні аргументи і висновки з них з ясністю і точністю і в таких формах, які підходять для аудиторії як усно так і в письмовій формі. Вища математика
Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення	проектор, мережа інтернет з можливістю доступу до середовища дистанційного навчання ATutor.

СТРУКТУРА КУРСУ

Лекційний курс	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Лекція 1. Поняття множини, способи задання. Підмножина, універсум, Операції над множинами. Діаграми Венна. Кортж, декартів добуток множин. Розбиття множини. Комп'ютерне представлення множин.	2	-
Лекція 2. Види відношень. Відношення еквівалентності. Класи еквівалентності. Функціональні бінарні відношення. Відображення і функції. Класифікація відображень. Композиція відображень.	2	-
Лекція 3. Відношення часткового, строгого порядку. Найбільший та найменший, мінімальний та максимальний елемент множини. Найпростіші властивості частково упорядкованих множин. Цілком упорядкована множина. Метод трансфінітної індукції.	2	-
Лекція 4. Відображення множин. Функціональні бінарні відношення. Відображення і функції. Класифікація відображень. Умови існування оберненої функції. Композиція відображень.	2	-
Лекція 5. Правило суми. Правило добутку. Число різних k – елементних підмножин n – елементної множини. Число підмножин даної множини.	2	-
Лекція 6. Перестановки і розміщення упорядкованих множин. Перестановки з повтореннями. Розміщення елементів множини.	2	-
Лекція 7. Комбінації елементів з повтореннями. Перестановки з повтореннями. Біном Ньютона. Властивості біноміальних коефіцієнтів. Поліноміальна теорема.	2	-
Лекція 8. Рекурентні співвідношення. Числа Фібоначчі. Послідовність сум. Послідовність степенів натуральних чисел. Рекурентні рівняння. Розв'язування лінійних однорідних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.	2	-
Лекція 9. Виникнення теорії графів. Приклади графових моделей. Основні означення теорії графів. Суміжність вершин, інцидентність вершин та ребер, степені вершини. Деякі спеціальні види графів.	2	-

Лекція 10. Способи задання графів: матриця інцидентів та матриця суміжності. Способи подання графів: списки пар і списки суміжності. Поняття ізоморфізму графів. Абстрактний граф і помічений граф. Необхідна і достатня умова ізоморфізму. Доведення неізоморфності графів на основі інваріантів.	2	-
Лекція 11. Маршрути, ланцюги, цикли. Довжина маршруту. Від-даль між вершинами. Зв'язність у неорієнтованому і орієнтованому графах. Характеристики міри зв'язності графа.	2	-
Лекція 12. Ейлерові графи. Алгоритм Фльорі. Гамільтонові графи. Теорема Оре. Теорема Дирака. Компоненти зв'язності. Ранг та цикломатичне число графа. Древа і ліси.	2	-
Лекція 13. Алгоритми на графах. Алгоритм Дейкстри, Флойда–Уоршелла, Крускала, Прима.	2	-
Лекція 14. Плоскі та планарні графи. Задача про чотири фарби. Правильне розфарбування графа. Достатня умова можливості розфарбування графа у $n + 1$ колір. Теорема Хейвуда. Гіпотеза 4 -х фарб . Практичне застосування розфарбування графів.	2	-
Лекція 15. Булеві функції. Означення, задання таблицями і формулами. Істотні та фіктивні змінні. Розклад булевих функцій за частиною змінних.	2	-
Лекція 16. Диз'юнктивні та кон'юнктивні нормальні форми. Поліном Жегалкіна. Алгебри булевих функцій. Алгебра Буля. Алгебра Жегалкіна.	2	-
Лекція 17. Замкнені класи булевих функцій. Теорема Поста (критерій повноти системи булевих функцій). Постановка задачі мінімізації булевих функцій. Методи Куайна та Мак-Класкі.	2	-
Лекція 18. Постановка проблеми кодування, її значення в інформатиці. Алфавітне та рівномірне кодування. Достатні умови однозначності алфавітного кодування. Властивості однозначного алфавітного кодування. Нерівність Крафта-Мак-Міллана. Задача оптимального кодування. Метод Фано побудови «економних» кодів. Метод Хаффмана побудови оптимального коду.	2	-
РАЗОМ:		36
Практичні заняття (теми)		Годин ОФЗО ЗФЗО

Практичне заняття 1. Основи теорії множин. Способи задання множин, здійснення операцій над множинами.	2	-
Практичне заняття 2. Декартів добуток множин. Бінарні відношення. Графік відношення.	2	-
Практичне заняття 3. Види відношень. Відношення еквівалентності. Класи еквівалентності. Метод математичної індукції.	2	-
Практичне заняття 4. Функціональні бінарні відношення. Відображення і функції. Класифікація відображень.	2	-
Практичне заняття 5. Основне правило комбінаторики. Число комбінацій з n елементів по k . Число підмножин даної множини.	2	-
Практичне заняття 6. Перестановки і розміщення упорядкованих множин.	2	-
Практичне заняття 7. Перестановки з повтореннями, комбінації елементів з повтореннями.	2	-
Практичне заняття 8. Біном Ньютона. Властивості біноміальних коефіцієнтів. Метод рекурентних співвідношень.	2	-
Практичне заняття 9. Розв'язування логічних задач з використанням графів. Класифікація графів. Операції над графами. Ізоморфізм графів.	2	-
Практичне заняття 10. Степені вершин графа. Способи задання графів. Матриця суміжності та інцидентності.	2	-
Практичне заняття 11. Маршрути на графіх. Шлях контур, цикл, ланцюг графа. Ексцентриситет, радіус, діаметр, центр.	2	-
Практичне заняття 12. Алгоритми на графах. Алгоритм Прима, Крускала.	2	-

Практичне заняття 13. Класифікація графів .Ейлерові графи. Алгоритм Фльорі. Гамільтонові графи. Алгоритм Дейкстри	2	-
Практичне заняття 14. Числові характеристики графів. Цикломатичне число графа. Хроматичне число графа. Гіпотеза чотирьох фарб.	2	-
Практичне заняття 15. Булеві функції та способи їх задання. Таблиці істинності булевих функції.	2	-
Практичне заняття 16. Логічні формули. Подвійність формул булевої алгебри.	2	-
Практичне заняття 17. Диз'юнктивні та кон'юнктивні нормальні форми. ДДНФ, ДКНФ.	2	-
Практичне заняття 18. Мінімізація булевих функцій. Метод карт Карно, метод Мак-Класкі, метод послідовного застосування законів алгебри логіки.	2	-
РАЗОМ:		36

ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Теми, короткий зміст

Розрахункова робота 1
Розрахункова робота 2

Інформаційні джерела для вивчення курсу

1. Калабухова С., Заболотний В., Шабельнікова І. Дискретна математика: навчальний посібник. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 160 с.
2. Шаповаленко С. П., Черноус Н. М. Дискретна математика: підручник. – Київ: Київський університет імені Бориса Грінченка, 2018. – 300 с.
3. Бондаренко Н. В., Горкуненко О. А. Дискретна математика: навчальний посібник. – Дніпро: ДНУ ім. Олеса Гончара, 2019. – 128 с.
4. Григоренко І. О., Зайченко Ю. П., Ісаєва О. М., Тарасенко І. О. Дискретна математика: Навчальний посібник. – Київ: ТОВ «НВП «Інтерсервіс», 2019. – 316 с.
5. Бабічев О. П., Гордієнко І. В. Дискретна математика: навчальний посібник. – Харків: ХНТУСГ, 2020. – 180 с.
6. Литвин О. М., Ластівка Є. І. Дискретна математика: Навчальний посібник. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2020. – 208 с.
7. Григоренко І. О., Зайченко Ю. П. Дискретна математика (Частина 1): Навчальний посібник. – Київ: Видавництво «Каравела», 2021. – 268 с. (Оскільки це частина серії, яка вийшла після 2017 року, вона підходить).
8. Математика дискретна. Збірник тестових завдань / Укладачі: С. В. Поперечний, О. А. Левківська, О. С. Овчаренко. – Житомир: Житомирський державний університет імені Івана Франка, 2021. – 118 с.
9. Огірко О. І., Русин Л. І. Дискретна математика: навчальний посібник. – Львів: Видавництво «Львівська політехніка», 2022. – 312 с.
10. Іваницька В. В., Доровських О. І., Свіржевська А. С. Дискретна математика: конспект лекцій. – Вінниця: ВНТУ, 2023. – 202 с.
11. Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи студентів з дисципліни «Дискретна математика» галузь знань 12 «Інформаційні технології» / Ясній О.П., Гащин П.Б., Крива Н.Р. – Тернопіль :Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. – 40 с.
12. Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи студентів з дисципліни «Дискретна математика» галузі знань 12 «Інформаційні технології» / д.т.н, проф. О.П. Ясній, Н.Р. Крива, І.С. Дідич (англ.мов.)- Тернопіль: ТНТУ, 2023. – 44 с.
13. Курс лекцій з дисципліни «Дискретна математика» розділ «Теорія графів» для студентів факультету «Комп'ютерно- інформаційних систем і програмної інженерії» / Н.Р. Крива, Н. І. Блащак – Тернопіль: ТНТУ, 2023. – 40 с.
14. Курс лекцій з дисципліни «Дискретна математика» розділ «Теорія множин» для студентів факультету «Комп'ютерно- інформаційних систем і програмної інженерії» / Н.Р. Крива, Н. І. Блащак , І.С. Дідич – Тернопіль: ТНТУ, 2023. – 36 с.

Політики курсу

Політика контролю	Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування; тестування; виконання індивідуальних завдань та презентацій; оцінювання результатів виконаних самостійних робіт; бесіди та обговорення проблемних питань; дискусії; індивідуальні консультації; екзамен. Можливий ректорський контроль.
Політика щодо консультування	Консультації при вивченні дисципліни проводяться згідно затвердженого на кафедрі . Консультування передбачено як очно ,так і з використанням ресурсів електронного навчального курсу у середовищі електронного навчання університету.
Політика щодо перескладання	Студент має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу протягом тижня після складання модульного контролю за графіком. Перескладання екзамену відбувається в терміни, визначені графіком освітнього процесу. Здобувач ВО має право на зарахування результатів навчання здобутих у неформальній чи інформальній освіті.
Політика щодо академічної доброчесності	При складанні усіх видів контролю у середовищі електронного навчання завжди активується система розпізнавання особи, що складає контроль. Усі практичні роботи у ЕНК перевіряються вбудованою системою Антиплагіат. При складанні усіх форм контролю забороняється списування, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим компонентом освітнього процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрядження, сімейні обставини, участь у програмах академічної мобільності тощо) навчання може здійснюватися за індивідуальним графіком, погодженим з деканом факультету.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів, які отримують студенти за курс

Модуль 1					Модуль 2					Підсумкови й контроль	Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота					Аудиторна та самостійна робота					Одна третя від суми балів, набраних здобувачем впродовж семестру	100
Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Самостійна робота		Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Самостійна робота			
15	15		10		15	15		5			
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів	Види робіт	К-ть балів		
Тема 1-8	Контрольно-модульна робота	15	Розрахункова робота 1	10	Тема 9-18	Контрольно-модульна робота	15	Розрахункова робота 2	5		

Розподіл оцінок

Сума балів за навчальну діяльність	Шкала ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Зараховано
82-89	B	Зараховано
75-81	C	Зараховано
67-74	D	Зараховано
60-66	E	Зараховано
35-59	FX	Не зараховано
1-34	F	Не зараховано

Затверджено рішенням кафедри МН, протокол №1 від «30» серпня 2024 року.