



**Приватний вищий навчальний заклад
«Буковинський університет»
Факультет інформаційних технологій та економіки
Кафедра комп'ютерних систем і технологій**

СХВАЛЕНО
на засіданні науково-методичної
ради факультету
протокол № 1 від 26 серпня 2025 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету ІТЕ
_____/ Тетяна ШТЕРМА/
«___» _____ 2025 р.

СИЛАБУС
обов'язкової навчальної дисципліни
«Дискретна математика»

Освітньо-професійна програма:	<u>Комп'ютерні науки</u>
Спеціальність:	<u>Комп'ютерні науки</u>
Галузь знань:	<u>Інформаційні технології</u>
Рівень вищої освіти:	<u>перший (бакалаврський)</u>
Факультет:	<u>Інформаційних технологій та економіки</u>
Мова навчання:	<u>українська</u>
Розробник:	Угрин Дмитро Ілліч – доктор технічних наук, професор
Профайл викладача:	https://bukuniver.edu.ua/university/faculties-and-departments/ite-faculty/department-of-computer-systems-and-technologies/
E-mail:	d.ugryn@chnu.edu.ua
Консультації:	п'ятниця з 10.00 до 16.00.

1. Анотація (призначення навчальної дисципліни).

Освітній компонент «Дискретна математика» є складовою навчального плану підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань **Інформаційні технології** спеціальності **Комп'ютерні науки**, побудована відповідно до вимог Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи (ECTS) і містить 5 кредитів. Форма підсумкового контролю – екзамен.

Предметом вивчення курсу «Дискретна математика» є методологія та математичний інструментарій дослідження дискретних структур, що базуються на використанні формальних логічних моделей, теорії множин, комбінаторного аналізу та теорії графів. Процес дослідження охоплює вивчення математичних моделей для реалізації фундаментальних операцій, таких як формалізація логічних висловлювань, побудова та аналіз графів і мереж, знаходження оптимальних шляхів, а також мінімізація булевих функцій, що є необхідною умовою для розробки ефективних алгоритмів та архітектури обчислювальних систем.

Важливою складовою предмета курсу є розгляд методів теорії кодування та булевої алгебри, що спрямовані на перетворення складних логічних конструкцій у надійні програмні та апаратні рішення. Навчання побудоване таким чином, щоб через розв'язання теоретичних та прикладних задач стимулювати розвиток абстрактного та алгоритмічного мислення майбутнього фахівця з комп'ютерних наук.

Особливе місце в предметі дисципліни займає формування навичок формалізації прикладних задач у вигляді дискретних математичних моделей. Це закладає фундамент для здатності до навчання впродовж життя та дозволяє здобувачам освіти залишатися конкурентоспроможними в умовах стрімкого розвитку штучного інтелекту, кібербезпеки та складних мережевих технологій.

2. Мета та завдання вивчення дисципліни.

Мета курсу – сформувати у студентів знання з теоретичних основ математичної логіки, теорії множин, комбінаторики, теорії графів, структурами даних – лінійними та нелінійними списками (деревами), а також з базовими алгоритмами згаданої тематики.

Завдання дисципліни – навчити студентів методам формалізації логічних міркувань, операціям над множинами та бінарними відношеннями, алгоритмам на графах і деревах, способам мінімізації булевих функцій, а також надати знання про комбінаторні методи підрахунку, що є необхідною базою для розробки ефективних програмних рішень та успішного засвоєння фахових дисциплін із комп'ютерних наук.

Основні знання та вміння, яких набуває студент після опанування цієї дисципліни

Основні знання:

- визначення множини, операції над множинами та їхні властивості;
- поняття декартового добутку та властивості бінарних відношень (рефлексивність, симетричність, транзитивність);
- сутність відношення еквівалентності, принципи розбиття множини на класи та побудови фактормножини;
- класифікацію відображень (ін'єкція, сюр'єкція, бієкція) та правила побудови композиції функцій;
- поняття потужності множин (скінченні, зліченні, потужність континууму);
- комбінаторні принципи суми та добутку, правила розміщень, перестановок і сполук;
- формулу бінома Ньютона та методи розв'язання комбінаторних рівнянь;
- базові поняття теорії графів: вершини, ребра, дуги, степені вершин;
- особливості орієнтованих, ациклічних графів та специфіку дерев і лісів;
- алгоритмічні засади знаходження мінімального остовного дерева.

Основні вміння:

- виконувати операції над множинами та доводити теоретико-множинні тотожності;
- будувати бінарні відношення, перевіряти їхні властивості та знаходити декартові добутки;
- виділяти класи еквівалентності та формувати фактормножини для заданих відношень;
- визначати тип відображення та знаходити композицію складних функцій;
- порівнювати потужності різних множин;
- застосовувати методи комбінаторики для обчислення кількості варіантів у прикладних задачах;
- розкладати вирази за формулою бінома Ньютона та розв'язувати рівняння з факторіалами;
- представляти графи за допомогою матриць суміжності та інцидентності;
- аналізувати структуру графів, виявляти цикли та будувати ациклічні моделі;
- реалізовувати пошук мінімального остовного дерева у зваженому графі.

3. Пререквізити:

- алгебра (шкільний курс);
- геометрія (шкільний курс).

4. Компетентності та результати навчання.

Під час вивчення дисципліни, відповідно до освітньо-професійної програми, формуються компетентності:

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 і вимог.

Загальні компетентності (ЗК)

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

СК1. 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.

СК3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, 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.

Програмні результати навчання

РН1. 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.

РН2. 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 проектування та реалізації об'єктів інформатизації.

РН5. Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.

5. Зміст навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1

Тема 1. Вступ. Основні поняття. Предмет дисципліни

Тема 2. Множини. Операції над множинами

Тема 3. Теорія відношень. Декартовий добуток множин. Поняття про відношення. Бінарні відношення.

Тема 4. Відношення еквівалентності. Класи еквівалентності. Фактормножина

Тема 5. Відображення і функції. Відповідності, відображення, функції. Ін'єкція, сюр'єкція, бієкція.

Кардинальна степінь множин.

Тема 6. Композиція відображень. Алгебра відображень

Тема 7. Потужність множин

Змістовний модуль 2

Тема 8. Комбінаторика. Загальні правила комбінаторики

Тема 9. Формула бінома Ньютона. Комбінаторні рівняння

Тема 10. Основні поняття теорії графів. Неорієнтовані графи.

Тема 11. Орієнтовані графи

Тема 12. Ациклічні графи.

Тема 13. Дерева та ліси. Мінімальне остовне дерево.

6. Система контролю та оцінювання.

Методи навчання:

- словесні методи (лекція, дискусія, пояснення, розповідь);

- практичні методи (практичні заняття, практичні завдання);
- наочні методи (демонстрація, ілюстрація, презентація);
- робота з інформаційними ресурсами: з навчально-методичною, науковою, нормативною літературою та інтернет-ресурсами;
- самостійна робота над індивідуальним завданням або за програмою навчальної дисципліни;
- дистанційне навчання з використанням відповідних онлайн-платформ.

Форми та методи оцінювання:

- усне опитування;
- письмове опитування;
- тестування;
- презентація результатів виконаних завдань;
- виконання вправ;
- контрольні роботи;
- підсумковий контроль – екзамен.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті.

Об'єктом поточного контролю знань студентів є:

- систематичність, якість та своєчасність виконання і захисту практичних робіт;
- систематичність та своєчасність виконання завдань самостійної роботи студента;
- якість виконання модульних контрольних робіт.

Підсумковий контроль знань проводиться у формі екзамена.

На екзамен виносяться вузлові питання дисципліни та типові задачі, що потребують творчої відповіді та уміння синтезувати отримані знання і застосувати їх при вирішенні практичних задач. Максимально можлива оцінка за екзамен – 30 балів.

Семестрова кількість балів може становити від 0 до 100 балів і визначається як сума балів: отриманих за всі види роботи на практичних заняттях; за виконання самостійної роботи; модульних контрольних робіт, результат підсумкового контролю у формі екзамена.

Оцінювання здійснюється за національною шкалою – «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно» та за шкалою ECTS.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за шкалою, що використовується у закладі вищої освіти та фахової передвищої освіти	Оцінка за національною шкалою
A	90-100	5 (відмінно)
B	80-89	4 (добре)
C	70-79	
D	60-69	3 (задовільно)
E	50-59	
FX	35-49	2 (незадовільно) з можливістю повторного складання
F	1-34	2 (незадовільно) з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Розподіл балів з навчальної дисципліни

Поточний контроль (аудиторна та самостійна робота)		Іспит	Загальна кількість балів
Модуль I	Модуль II		
35	35	30	100

Політика академічної доброчесності

Студент зобов'язаний ознайомитися з Положенням про забезпечення академічної доброчесності у ПВНЗ «Буковинський університет» та неухильно його дотримуватися. Текст документа розміщено у відкритому доступі на офіційному сайті університету. В освітньому процесі студент має виявляти дисциплінованість, ввічливість, доброзичливість, чесність і відповідальність.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); пошуку джерел інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації. Списування (копіювання тексту) під час виконання письмових робіт заборонені. Самостійні роботи у вигляді рефератів, доповідей, презентацій повинні мати коректні текстові посилання на використані інформаційні джерела. Дозволяється використання інструментів штучного інтелекту за умови дотримання принципів академічної доброчесності.

7.Рекомендована література

1. Yatsko O., Dovgun A., Uhryn D., Ostapov S. Application of graphs to search algorithms. Strategic business analysis in cross-platform decision support systems. /Golub S.V., Ostapov S.E., Ushenko Yu.A. Mauritius: International Group Market Service Ltd., 2023. P.175- 238. <https://www.morebooks.shop/shop-ui/shop/book-launchoffer/9f133e4d0f47330da0294efa82a7b4e1ca4dd1ec> (дата звернення: 29.07.2025)
2. Угрин Д.І., Яцько О.М., Галочкін О.В. Структури даних та алгоритми. Навч. посіб. Чернівці: Золоті литаври, 2022. 324 с. <https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/6700> (дата звернення: 29.07.2025)
3. Яцько О.М., Довгунь А.Я., Угрин Д.І. Дискретна математика. Навчальний посібник. Чернівці, 2023. 288 с. <https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/6743> (дата звернення: 29.07.2025)
4. .Методичні рекомендації до вивчення розділу «Графи» з дисципліни «Дискретна математика» для здобувачів бакалаврського рівня вищої освіти: Укл. В.Вершигора, Д.Угрин.- ПВНЗ «Буковинський університет», Чернівці.- 2025.-41с
5. Висоцька В.А., Литвин В.В., Лозинська О.В. Дискретна математика : практикум (Збірник задач з дискретної математики) : навчальний посібник – Львів: Видавництво «Новий Світ – 2000», 2020. – 575 с.

Інформаційні ресурси:

1. Brilliant.org: онлайн-платформа для вивчення математики та логіки. – URL: <https://brilliant.org/> (дата звернення: 29.07.2025).
2. HackerRank. Mathematics domain: задачі з дискретної математики. – URL: <https://www.hackerrank.com/domains/mathematics> (дата звернення: 29.07.2025).
3. LeetCode. Problemset: задачі з графів, логіки та комбінаторики. – URL: <https://leetcode.com/problemset/> (дата звернення: 29.07.2025).
4. Codewars: онлайн-платформа з практичними логічними та математичними задачами. – URL: <https://www.codewars.com/> (дата звернення: 29.07.2025).
5. Mathigon: інтерактивні математичні модулі та задачі. – URL: <https://mathigon.org/> (дата звернення: 29.07.2025).
6. Art of Problem Solving: математичні задачі та освітні матеріали. – URL: <https://artofproblemsolving.com/> (дата звернення: 29.07.2025).
7. ProofWiki: довідник математичних означень і доказів. – URL: <https://proofwiki.org/> (дата звернення: 29.07.2025).
8. Wolfram Problem Generator : генератор задач з дискретної математики. – URL: <https://www.wolframalpha.com/problem-generator/> (дата звернення: 29.07.2025).
9. VisuAlgo : інтерактивні візуалізації алгоритмів та графових структур. – URL: <https://visualgo.net/> (дата звернення: 29.07.2025).
10. Desmos Geometry: інструмент для роботи з геометричними та графовими конструкціями. – URL: <https://www.desmos.com/geometry> (дата звернення: 29.07.2025).