

МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА

Назва освітньо-професійної програми	Комп'ютерні науки
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський) рівень
Галузь знань	ґ Інформаційні технології
Спеціальність	ґ3 Комп'ютерні науки
Вид навчальної дисципліни	обов'язкова
Мова викладання	українська
Рік навчання	перший (заочна)

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Дніпровського державного
університету внутрішніх справ
протокол від 11.07.2025 № 11

ПОГОДЖЕНО

Гарант освітньої програми «Комп'ютерні науки»

Юлія СІНИЦІНА



Розглянуто на засіданні кафедри Інформаційних технологій
Протокол від 30.06.2022 № 21.

Дискретна математика. Робоча програма навчальної дисципліни. Дніпро:
Дніпровський державний університет внутрішніх справ, 2025 рік. кількість
сторінок 14 с.

РОЗРОБНИК:

Професор кафедри інформаційних технологій, доктор технічних наук, професор,
Дісковський Олександр Андрійович

РЕЦЕНЗЕНТИ:

1. Професор кафедри інформаційних технологій і систем Українського державного університету науки і технологій, доктор технічних наук, професор, Гуда Антон Ігорович;
2. Доцент кафедри системного аналізу та управління Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», кандидат технічних наук, доцент, Станіна Ольга Дмитрівна

**Лист оновлення та перезатвердження
робочої програми навчальної дисципліни
(додаток 1 до Робочої програми навчальної дисципліни)**

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма здобуття вищої освіти	заочна форма здобуття вищої освіти
Кількість кредитів ЄКТС		4
Загальна кількість годин		120
Рік підготовки		перший
Семестр		другий
Лекції		2
Семінарські		
Практичні		8
Самостійна робота		110
Індивідуальні завдання (курсова робота)		—
Підсумковий семестровий контроль		екзамен

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «Дискретна математика» є формування базових знань та володіння поняттями, термінологією дискретної математики, сприяння розвитку логічного мислення, використання методів дискретної математики для розв'язування прикладних задач, розвиток у здобувачів вищої освіти практичних навичок, які б дали змогу ефективно застосовувати знання та методи з дискретної математики у майбутній професійній роботі.

Очікувані результати навчання:

знати:

- основні поняття, закони та методи математичної логіки, включаючи висловлювальну та предикатну логіку, методи доведення та формалізації міркувань;
- способи задання, операції над множинами, їх властивості, включаючи декартовий добуток, підмножини, перестановки, розміщення та комбінації;
- властивості відношень, зокрема рефлексивність, симетричність, транзитивність, еквівалентність і частковий порядок;
- функції та відображення, їх види, властивості та графічні інтерпретації;
- форми подання, методи перетворення і мінімізації булевих функцій;
- методи та алгоритми теорії графів і дерев, включаючи їх застосування

для моделювання структур даних, мереж, маршрутів і взаємозв'язків.

вміти:

- застосовувати методи та алгоритми дискретної математики для аналізу, моделювання й оптимізації інформаційних процесів та структур;
- орієнтуватися у підходах до формалізації та розв'язання прикладних задач з використанням методів дискретної математики;
- використовувати символіку та інструментарій дискретної математики для формального опису об'єктів, явищ і зв'язків у професійній діяльності;
- здійснювати комбінаторні обчислення, аналізувати й оцінювати можливі варіанти розв'язання задач;
- будувати, аналізувати та застосовувати дискретні математичні моделі (графи, логічні схеми, кінцеві автомати тощо) для опису та вивчення інформаційних систем;
- застосовувати методи математичної логіки, теорії множин, відношень, булевої алгебри, теорії графів і комбінаторики для вирішення професійно-орієнтованих задач.

Вивчення дисципліни забезпечує формування компетентностей за освітньою програмою: Комп'ютерні науки.

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.

Загальні компетентності:

ЗК1 – Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2 – Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Спеціальні компетентності:

СК1 – Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтовування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.

Пререквізити та постреквізити дисципліни:

Постреквізити: «Теорія алгоритмів», «Методи дослідження операцій».

Здобувачі вищої освіти повинні продемонструвати такі **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. Відтворювати моральні, культурні, наукові цінності, примножувати досягнення суспільства в соціально-економічній сфері, пропагувати ведення здорового способу життя.

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.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕМА 1. ЛОГІКА ТА МЕТОДИ ДОВЕДЕННЯ

Поняття виловлення. Прості та складені виловлення. Логіка висловлювань. Логічні операції (зв'язки). Формули алгебри висловлень. Правила побудови формули. Тавтологія та протиріччя. Нейтральна та виконана формула. Правила перетворень. Правила контрапозиції. Представлення логічних формул таблицями істинності.

Закони логіки висловлювань. Закони асоціативності. Закони комутативності. Закони ідемпотентності. Закони дистрибутивності. Закони доповнення. Закони де Моргана. Закони поглинання. Співвідношення для сталих (закони тотожності та домінування). Еквівалентні формули. Способи доведення логічних тверджень.

Логіка першого ступеня. Предикати та квантори. Перетворення предиката у виловлення. Формули логіки предикатів. Закони логіки першого ступеня. Випереджена нормальна форма. Застосування правил виведення в логіці висловлювань. Метод резолюцій. Правила виведення в численні предикатів.

Методи доведення теорем: пряме доведення, доведення від протилежного, математична індукція

ТЕМА 2. КОМБІНАТОРНИЙ АНАЛІЗ

Основні означення та загальні поняття комбінаторного аналізу. Основні правила комбінаторики: правило суми і правило добутку. Принципи комбінаторики, перестановки, розміщення, сполучення без повторень і з повтореннями. Біном Ньютона та поліноміальна формула. Перестановки. Поліноміальна формула.

Комбінаторні задачі. Алгоритми генерування та лексикографічний порядок. Задача про цілочислові розв'язки. Рекурентні рівняння. Принцип Діріхле. Принцип включення-виключення. Задачі про розподіл предметів за ящиками та розбиття множини. Задача про розбиття множини на непорожні частини. Числа Стірлінга другого роду. Числа Белла.

ТЕМА 3. НЕОРІЄНТОВАНІ ГРАФИ

Поняття графа. Операції над графами. Спеціальні типи простих графів. Способи подання графів. Матриця інцидентності. Матриця суміжності. Задання графа списком пар (списком ребер).

Маршрути у графі. Шляхи та цикли. Зв'язність. Компоненти зв'язності. Класифікація ребер та вершин графів з точки зору зв'язності.

Ейлерові графи. Гамільтонові графи. Задача комівояжера. Метод найближчого сусіда. Обходи графів. Пошук вшир та вглиб у графі. Ізоморфізм графів. Планарні та плоскі графи.

ТЕМА 4. ОРІЄНТОВАНІ ГРАФИ

Поняття орграфа. Операції над орграфами. Способи подання орієнтованих графів. Матриця інцидентності. Матриця суміжності. Задання орграфа списком пар (списком дуг).

Шляхи та контури. Ізоморфізм орграфів. Зв'язність орієнтованих графів. Компоненти зв'язності.

Ейлеровий шлях (контур) в орграфі. Гамільтоновий шлях (контур) в орграфі. Турнір. Топологічне сортування.

Шляхи в орграфах, алгоритм Воршелла. Пошук найкоротших шляхів у графі. Алгоритм Дейкстри. Алгоритм Флойда.

ТЕМА 5. БУЛЕВІ ФУНКЦІЇ

Означення булевих функцій. Алгебри булевих функцій: алгебра Буля та алгебра Жегалкіна. Реалізація функцій таблицями та формулами. Елементарні функції. Суперпозиції функцій. Побудова формул за таблицями істинності. Нормальні і досконалі нормальні форми. Мінімізація булевих функцій. Карти Карно. Метод Мак-Класкі.

Застосування булевих функцій. Реалізація булевих функцій схемами. Схема завадостійкого кодування. Код Геммінга.

СТРУКТУРА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗАОЧНА ФОРМА НАВЧАННЯ

Теми та план лекційних занять

Назва теми лекційного заняття	План лекційного заняття	Кількість годин
Тема № 1. Логіка та методи доведення	1. Вступ. Висловлювання. Логічні операції. 2. Закони логіки висловлювань. 3. Способи доведення логічних тверджень.	2

	4. Логіка першого порядку. Предикати і квантори. 5. Закони логіки першого порядку. 6. Випереджена нормальна форма. 7. Методи доведень. 8. Математична індукція	
--	--	--

Теми практичних занять

Назва теми практичних занять	Кількість годин
Тема 2. Основні означення та загальні поняття комбінаторного аналізу. Основні правила комбінаторики	2
Тема 3. Поняття графа. Операції над графами.	2
Тема 4. Способи подання орієнтованих графів. Матриця інцидентності. Матриця суміжності.	2
Тема 5. Означення булевих функцій. Алгебри булевих функцій.	2

Теми для самостійної роботи

Назва теми для самостійної роботи	Кількість годин
Тема 1. Логіка та методи доведення	28
Тема 2. Теорія множин	20
Тема 3. Відношення. Функції	20
Тема 4. Комбінаторний аналіз	22
Тема 5. Неорієнтовані графи	20

4. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ТА ЗАВДАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ

1. Поняття висловлювання. Атомарні та складні висловлювання. Приклади простих та складних висловлювань.
2. Логічні операції. Формули логіки висловлювань. Таблиці істинності.
3. Інтерпретація, тавтологія та протиріччя. Виконувані формули. Навести приклади.
4. Закони логіки висловлювань.
5. Способи перевірки еквівалентності тверджень. Ідея методу відшукування контрприкладу.
6. Предикати і квантори. Приклади предикатів і кванторів.
7. Зв'язані та вільні змінні. Приклади формул з такими змінними.
8. Закони логіки першого ступеня.
9. Випереджена нормальна форма. Кроки, за допомогою яких переводять формулу у випереджену нормальну форму.

10. Методи доведень. Принцип математичної індукції.
11. Множина. Способи задання множин. Булеан множини.
12. Операції над множинами.
13. Закони алгебри множин.
14. Формули включень і виключень для двох та трьох множин.
15. Комп'ютерне подання множин. Характеристичний вектором підмножини універсальної множини.
16. Відповідність між операціями над множинами і логічними операціями.
17. Декартовий добуток множин.
18. Відношенням на множині. Способи задання відношень.
19. Бінарне відношення. Способи представлення бінарних відношень.
20. Операції над бінарними відношеннями: об'єднання, перетин, доповнення, різниця, композиція. Універсальна множина відношення.
21. Властивості відношень.
22. Відношення еквівалентності. Класи еквівалентності. Зв'язок між відношенням еквівалентності та розбиттям.
23. Відношення порядку. Відношення часткового та лінійного порядку. Структура матриці відношення часткового порядку.
24. Відношення нестрогого та строгого порядку. Відношення толерантності.
25. Операції над відношеннями. Композиція відношень.
26. Замикання відношення за властивістю.
27. Функції. Ін'єктивна, сюр'єктивна, бієктивна функція.
28. Обернені функції і композиція функцій.
29. Принцип Діріхле. Для розв'язання яких задач його застосовують?

5. КРИТЕРІЇ ТА ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ

ДЛЯ ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ		
Поточний контроль (ПК)		Підсумковий контроль
Аудиторна робота	Самостійна робота/ Індивідуальна робота	Екзамен (3)
≤ 20	≤ 30	
≤ 50		≤ 50
Підсумкова оцінка у випадку заліку (П) = ПК + Е ≤ 100		

Критерієм успішного проходження Здобувачем підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання навчальної дисципліни.

Мінімальний пороговий рівень оцінки визначається за допомогою якісних критеріїв і трансформується в мінімальну позитивну оцінку використовуваної числової (рейтингової) шкали.

Здобувач допускається до складання підсумкового контролю, якщо ним виконані всі передбачені РПНД поточні завдання та сума балів поточного контролю не менше ніж 34. Якщо сума балів поточного контролю менше ніж 34, здобувач не допускається до підсумкового контролю і зобов'язаний доопрацювати завдання та набрати необхідну кількість балів.

За результатами аудиторної роботи здобувач денної форми навчання має отримати максимальну кількість 40 балів (кожне заняття оцінюється за п'ятибальною шкалою); за результатами самостійної роботи – 10 балів. Таким чином бали за поточний контроль (34-50 балів).

За результатами аудиторної роботи здобувач заочної форми навчання має отримати максимальну кількість 20 балів (кожне заняття оцінюється за п'ятибальною шкалою); за результатами самостійної роботи – 30 балів. Таким чином бали за поточний контроль (34-50 балів).

Розрахунок підсумкової оцінки з навчальної дисципліни «Вища математика» здійснюється відповідно до формули:

$$П = ПК + Е \leq 100,$$

де ПК – бали за поточний контроль (34-50 балів),

З – бали за результатами складання екзамену

Критерії оцінювання аудиторної роботи здобувачів вищої освіти (денна та заочна форми навчання)

БАЛИ	ПОЯСНЕННЯ
5	Високий рівень компетентностей. Питання, винесені на розгляд, засвоєні у повному обсязі; на високому рівні сформовані необхідні практичні навички та вміння; всі навчальні завдання, передбачені планом заняття, виконані в повному обсязі. Під час заняття продемонстрована стабільна активність та ініціативність. Відповіді на теоретичні питання, розв'язання практичних завдань, висловлення власної думки стосовно дискусійних питань ґрунтується на глибокому знанні систем та методів інформаційної підтримки діяльності Національної поліції.
4	Невисокий рівень компетентностей. Питання, винесені на розгляд, засвоєні у повному обсязі; в основному сформовані необхідні практичні навички та вміння; всі передбачені планом заняття навчальні завдання виконані в повному обсязі з неістотними неточностями. Під час заняття продемонстрована ініціативність. Відповіді на питання, розв'язання практичних завдань, висловлення власної думки стосовно дискусійних питань переважно ґрунтується на знанні систем та методів інформаційної підтримки діяльності Національної поліції.
3	Достатній рівень компетентностей. Питання, винесені на розгляд, у цілому засвоєні; практичні навички та вміння мають поверхневий характер, потребують подальшого напрацювання та закріплення; навчальні завдання, передбачені планом заняття, виконані, деякі види завдань виконані з помилками.
2	Недостатній рівень компетентностей. Питання, винесені на розгляд, засвоєні частково, прогалини у знаннях не носять істотного характеру; практичні навички та вміння сформовані недостатньо; більшість навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань містять істотні помилки, які потребують подальшого усунення.
1	Мінімальний рівень компетентностей. Студент не готовий до заняття, не знає більшої частини програмного матеріалу, з труднощами виконує завдання, невпевнено відтворює

БАЛИ	ПОЯСНЕННЯ
	терміни і поняття, що розглядалися під час заняття, допускає змістовні помилки, не володіє відповідними вміннями і навичками, необхідними для розв'язання професійних завдань.
0	Незадовільний рівень компетентностей. Відсутність на занятті.

Для навчальної дисципліни «Вища математика» засобами діагностики знань (успішності навчання) виступають: стандартизовані тести, тези, есе, презентації результатів виконаних завдань та досліджень, презентації та виступи на наукових заходах, інші види індивідуальних та групових завдань.

Критерії оцінювання самостійної роботи (заочна форма навчання)

Пропонується наступне оцінювання самостійної роботи курсантів за виконання 1 завдання за вибором здобувача та узгодженням з викладачем для отримання максимальної кількості балів - 30:

1. Написання та участь у конкурсі творчих та/або наукових робіт серед здобувачів, (МОН, ДДУВС) (написання робіт, есе, доповідь, творча публікація, творча візуалізація, відеоролик) - 30 балів.

2. Підготовка презентацій-довідей участі в роботі науковому студентську гуртку кафедри (надати презентація та фото виступу) – 30 балів.

3. Підготовка тези доповідей на міжнародну (всеукраїнську) науково-практичну конференцію за умови надання PrinScrn перевірки на плагіат за результатом не менше 70% оригінального тексту. Тези повинні бути підготовленні відповідно «Методичних вказівок з написання тез» – 30 балів.

4. Виконання індивідуальної роботи згідно завдання викладача (до 10 балів: Кросворд – 3 балів; Реферат – 3 балів; Есе – 4 балів).

5. Проходження тесту з самостійної роботи - 30 балів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ECTS	
	Залік	Екзамен/ диференційований залік	Оцінка	Пояснення
90-100	зараховано	Відмінно	A	«Відмінно» - теоретичний зміст курсу засвоєний у повному обсязі; сформовані необхідні практичні навички роботи із засвоєним матеріалом; всі навчальні завдання, передбачені РПНД, виконані в повному обсязі.
83-89		Добре	B	«Дуже добре» - теоретичний зміст курсу засвоєний в повному обсязі; в основному сформовані необхідні практичні навички роботи із засвоєним матеріалом; всі навчальні завдання, передбачені РПНД, виконані, якість виконання більшості з них оцінена кількістю балів, близько до максимальної.
75-82			C	«Добре» - теоретичний зміст курсу засвоєний цілком; в основному сформовані практичні навички роботи із засвоєним матеріалом; всі навчальні завдання, передбачені РПНД,

				виконані, якість виконання жодного з них не оцінена мінімальною кількістю балів, деякі види завдань виконані з помилками.
68-74		Задовільно	D	« Задовільно » - теоретичний зміст курсу засвоєний не повністю; але прогалини не носять істотного характеру; в основному сформовані необхідні практичні навички роботи із засвоєним матеріалом; більшість передбачених РПНД навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань містять помилки.
60-67			E	« Достатньо » - теоретичний зміст курсу засвоєний частково; не сформовано деякі практичні навички роботи; частина передбачених РПНД навчальних завдань не виконані або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35-59		Не задовільно	FX	« Умовно незадовільно » - теоретичний зміст курсу засвоєний частково; не сформовані необхідні практичні навички роботи; більшість навчальних завдань не виконано або якість їх виконання оцінено кількістю балів, близько до мінімальної; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання).
1-34	не зараховано		F	« Безумовно незадовільно » - теоретичний зміст курсу не засвоєний; не сформовані необхідні практичні навички роботи; всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки або не виконані взагалі; додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не призведе до значного підвищення якості виконання навчальних завдань.

6. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧЕНО НАВЧАЛЬНОЮ ДИСЦИПЛІНОЮ

1. Комп'ютерна техніка, відповідне програмне забезпечення.
2. Наявність доступу до Інтернет.
3. Мультимедійне обладнання.

7. ІНФОРМАЦІЙНЕ ТА МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (рекомендовані джерела інформації)

Навчальні посібники, інші дидактичні та методичні матеріали:

1. Milanic M., Servatius B., Servatius H. *Discrete Mathematics with Logic*. Amsterdam: Academic Press, 2023. 456 p.
2. Бразинська С. В., Дубовик Т. М. *Дискретна математика для інформатиків: навчальний посібник* / за ред. А. І. Косолапа. Дніпро: ДВНЗ "УДХТУ", 2018. 150 с.
3. Гнатів Б. В., Гладун В. Р., Гнатів Л. Б. *Дискретна математика: навчальний посібник*. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2021. 398 с.

4. Дейбук В. Г., Костенюк Н. Г., Вацек Д. О. *Практичні заняття з дискретної математики: навчальний посібник*. Чернівці: Чернівецький національний університет, 2019. 153 с.
5. Журавчак Л. М. *Дискретна математика для програмістів*. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. 420 с.
6. Журавчак Л. М., Мельникова Н. І., Сердюк П. В. *Практикум з комп'ютерної дискретної математики: навчальний посібник*. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2020. 316 с.
7. Кривий С. Л. *Дискретна математика: підручник для студентів вищих навчальних закладів*. Київ: [б.в.]; Чернівці: Букрек, 2017. 567 с.
8. Кривий С. Л. *Збірник задач з дискретної математики: навчальний посібник*. Київ; Чернівці: Букрек, 2018. 455 с.
9. Крихівський М. В., Ваврик Т. О. *Дискретна математика: навчальний посібник*. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2021. 135 с.
10. Нікольський Ю. В., Пасічник В. В., Щербина Ю. М. *Дискретна математика: підручник*. Львів: Магнолія Плюс, 2016. 432 с.
11. Огірко О. І., Галайко Н. В. *Вища математика. Частина І: навч. посіб.* Львів: ЛьвДУВС, 2025. 376 с.
12. Поркуян О. В., Тімошин А. С., Давиденко В. М. *Практикум з дискретної математики*. Харків: Технологічний центр, 2016. 143 с.
13. Темнікова О. Л. *Дискретна математика: конспект лекцій (Частина І)* [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 113 «Прикладна математика», освітньої програми «Наука про дані та математичне моделювання». Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 154 с.
Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/#####>
14. Трохимчук Р. М., Нікітченко М. С. *Дискретна математика у прикладах і задачах: навчальний посібник*. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2017. 281 с.

Інші джерела:

1. Rao K. Chandrasekhara. *Discrete Mathematics*. Oxford: Alpha Science International Ltd., 2006. 344 p.
2. Балога С. І. *Дискретна математика: навчальний посібник*. Ужгород: ПП «АУТДОРШАРК», 2021. 124 с.
3. Вербицький В. І., Колодяжний В. М., Лісіна О. Ю. *Дискретна математика: навчальний посібник*. Харків: ХНАДУ, 2018. 183 с.
4. Коваленко Л. Б., Станішевський С. О. *Дискретна математика для менеджерів: навчальний посібник*. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. 280 с.

5. Манзій О. С., Тесак І. Є., Кавалець І. І., Чарковська Н. В. Дискретна математика. Практикум: навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. 212 с.
6. Манзій О. С. [та ін.] Дискретна математика: практикум: навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. 210 с.
7. Матвієнко М. П. *Дискретна математика ХХІ століття: навчальний посібник*. Київ: Ліра-К, 2014. 347 с.
8. Обшта А. Ф. Спеціальні розділи математики: навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. 188 с.
9. Спекторський І. Я., Стусь О. В., Статкевич В. М. Дискретна математика. Збірник задач: навчальний посібник. Київ: НТУУ «КПІ», 2015. 103 с.
10. Татарінова О. А., Белов О. І. Відношення та теорія графів у прикладах та задачах: навчально-методичний посібник для студентів спеціальностей «Прикладна математика», «Інформатика». Харків: НТУ "ХПІ", 2014. 189 с.
11. Федоренко Н. Д. та ін. *Дискретна математика: навчальний посібник у двох частинах. Ч. 1*. Київ: КНУБА, 2014. 104 с.

Інтернет-ресурси:

1. Офіційний сайт Президента України. URL: www.president.gov.ua
2. Офіційний сайт Верховної Ради України. URL: www.rada.gov.ua
3. Офіційний сайт Кабінету Міністрів України. URL: www.kmu.gov.ua
4. Офіційний сайт Міністерства внутрішніх справ України URL: <https://mvs.gov.ua/>
5. Офіційний сайт Національної поліції України. URL: <https://www.npu.gov.ua/>
6. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського. URL: www.nbuv.gov.ua
7. Національна бібліотека України ім. Ярослава Мудрого. URL: <http://nlu.org.ua>
8. Державна науково-технічна бібліотека України. URL: <http://www.gntb.ntu.org>.

**Т.в.о. завідувача кафедри
інформаційних технологій**



Юлія СИНІЦІНА

Додаток 1 до Робочої програми
навчальної дисципліни

Лист оновлення та перезатвердження робочої програми навчальної дисципліни

[illegible]