

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІЗМАЇЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ, АДМІНІСТРУВАННЯ ТА
ІНФОРМАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ, ІНФОРМАТИКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНОЇ
ДІЯЛЬНОСТІ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА

(назва навчальної дисципліни)

освітній ступінь бакалавр
(назва освітнього ступеня)

галузь знань 01 Освіта / Педагогіка
(шифр і назва галузі знань)

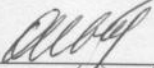
спеціальність 014.04 Середня освіта (Математика)
(код і назва спеціальності (предметної спеціальності або спеціалізації))

освітня програма Середня освіта: математика
(назва освітньої програми)

тип дисципліни обов'язкова
(обов'язкова / вибіркова / факультативна)

ПОГОДЖЕНО:

Гарант освітньо-професійної програми

 доц. Івлієва О.М.
(підпис, ініціали, прізвище)

РЕКОМЕНДОВАНО:


кафедрою математики, інформатики та інформаційної діяльності

протокол № 1 від 30.08. 2022 р.

Завідувач кафедри  доц. Івлієва О.М.
(підпис, ініціали, прізвище)

ПОГОДЖЕНО:

Голова ради з якості вищої освіти факультету управління, адміністрування та інформаційної діяльності

 доц. Драгієва Л.В.
(підпис, ініціали, прізвище)

Розробники програми:

викладач кафедри математики, інформатики та інформаційної діяльності Щоголева Т.М.

Рецензенти програми:

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики, інформатики та інформаційної діяльності Івлієва О.М.

1. ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна	Заочна
Кількість кредитів: 4	<i>Лекції:</i>	
	24	6
Модулів: 4	<i>Практичні заняття:</i>	
Загальна кількість годин: 120	34	6
Рік вивчення дисципліни за навчальним планом: 1	<i>Лабораторні заняття:</i>	
	--	--
Семестр: 2	<i>Семінарські заняття:</i>	
	--	--
Тижневе навантаження (год.): 7 - аудиторне: 3 - самостійна робота: 4	<i>Консультації:</i>	
	2	--
Форма підсумкового контролю: екзамен	<i>Індивідуальні заняття:</i>	
	--	--
Мова навчання: українська	<i>Самостійна робота:</i>	
	60	108

2. МЕТА ДИСЦИПЛІНИ

Предмет вивчення навчальної дисципліни Дискретна математика є теоретичні засади математичного апарату, закони, що діють у сфері дискретних масових явищ, методи систематизації, опрацювання і аналізу масових дискретних соціально-економічних даних: формування кількісних показників (теорія множин, комбінаторика), аналіз їх взаємозв'язку і розвитку (математична логіка, теорія графів).

Міждисциплінарні зв'язки

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни:

Елементарна математика: алгебра, геометрія, тригонометрія та початки математичного аналізу; Математичний аналіз; Лінійна алгебра, Математичний аналіз, Математична логіка, Аналітична геометрія.

Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну: Архітектура та базове програмне забезпечення, Математичне програмування, Основи алгоритмізації та мови програмування, Теорія ймовірностей та математична статистика, Математичне моделювання, Елементарна математика, Математичний аналіз, Аналітична геометрія.

Мета і завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни Дискретна математика є:

1. ознайомити студентів з основами дискретної математики та її використаннями в інформатиці;
2. підготувати надійний теоретичний фундамент для вивчення- наступних курсів професійної спрямованості; навчити студентів глибоко розуміти проблеми, які виникають при- автоматизації процесів обробки дискретної інформації;
3. прищеплювати навички природничого використання формальних методів дискретної математики, пов'язаних з розробкою та експлуатацією засобів обчислювальної техніки та програмного забезпечення;
4. ознайомити з широким спектром методів комп'ютерної дискретної математики;
5. навчити розуміти проблеми, що виникають при синтезі пристроїв обробки дискретної інформації, при побудові алгоритмів та програм для таких пристроїв.

Основними завданнями вивчення дисципліни Дискретна математика є: вивчення основних принципів та інструментарію математичного апарату кількісного аналізу

дискретних масових соціально - економічних явищ, який використовується для розв'язування задач.

3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Для обов'язкових навчальних дисциплін

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей та програмних результатів навчання відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми «Середня освіта: математика».

Інформація про компетентності та відповідні їм програмні результати навчання за дисципліною

Шифр	Назва
Загальні компетентності (ЗК)	
ЗК1.	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
ЗК 8	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)	
СК 1.	Здатність формувати в учнів предметні компетентності.
СК 6.	Здатність використовувати системні знання з математики, педагогіки, методики навчання математики, історії їх виникнення та розвитку.
СК 8.	Здатність аналізувати математичну задачу, розглядати різні способи її розв'язування.
СК 10.	Здатність формувати в учнів переконання в необхідності обґрунтування гіпотез, розуміння математичного доведення.
Програмні результати навчання (ПРН)	
ПРН 1.	Демонструє знання з теоретичної та прикладної математики та методики її навчання.
ПРН 8.	Використовує різноманітні ресурси для пошуку потрібної інформації, критично аналізує й опрацьовує інформацію з метою використання її у навчальній і професійній діяльності із дотриманням принципів доброчесності та визнанням авторських прав.
ПРН 9.	Перетворює словесний матеріал у математичні моделі, створює математичні моделі об'єктів та процесів для розв'язування задач із різних предметних галузей засобами інформаційних технологій і програмування.
ПРН 15.	Демонструє здатність до розв'язування професійних задач в області математики.
ПРН 23.	Здатний вчитися упродовж життя і вдосконалювати з високим рівнем автономності набути під час навчання кваліфікацію.

Матриця відповідності компетентностей результатам навчання за дисципліною

Шифр компетентності	Результати навчання			
	Знання	Уміння	Комунікація	Автономність та відповідальність
ЗК 1.		ПРН 15	ПРН 1	ПРН 8
ЗК 8.	ПРН 23			
СК 1.				ПРН 8
СК 6.	ПРН 1	ПРН 9	ПРН 1	ПРН 23
СК 7.		ПРН 15		ПРН 23
СК 8.		ПРН 15		ПРН 8
СК 10.	ПРН 1	ПРН 9	ПРН 1	ПРН 23

III. Тематичний план дисципліни

№ з/п	Назви модулів / тем	Кількість годин (денна форма навчання)					Кількість годин (заочна форма навчання)					
		Аудиторні	Лекції	Семінарські (практичні)	Лабораторні	Консультації	Самостійна робота	Аудиторні	Лекції	Семінарські (практичні)	Лабораторні	Консультації
Тема № 1. Множини. Функції. Відображення. Числення висловлень												
	Вступ.	3	1	2			2					
	Основні поняття теорії множин.	4	2	2			6	4	2	2		8
	Відношення та їх властивості.	6	2	4			6					8
	Відображення та функції.	3	1	2			4					8
	Разом:	16	6	10			18	4	2	2		24
Тема № 2. Булеві функції												
	Булеві функції.	4	2	2			4					8
	Нормальні форми. Алгебра Жегалкіна.	4	2	2			4	4	2	2		8
	Функціональна повнота наборів булевих функцій	6	2	4			6					8
	Разом:	14	6	8			14	4	2	2		24
Тема № 3. Алгебра логіки.												
	Математична логіка. Логіка висловлювань.	4	2	2			4					4
	Математична логіка. Логіка предикатів	4	2	2			6	4	2	2		4
	Основи комбінаторного аналізу	6	2	4			6					6
	Разом:	14	6	8			16	4	2	2		14
Тема № 4. Графи												
	Основні поняття теорії графів	8	4	4			6					22
	Транспортні мережі	6	2	4			6					24
	Разом:	16	6	8			12					46
	Разом:	60	24	34			2	60	12	6	6	108

5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

5.1. Зміст навчальної дисципліни за темами

1. Множини. Функції. Відображення. Числення висловлень.

1.1. Вступ.

Вступ. Цілі і задачі курсу, його місце в системі підготовки фахівців із комп'ютерних наук. Внесок вчених у розвиток дискретної математики, історія її зародження і становлення.

1.2. Основні поняття теорії множин.

Алгебра множин. Основні визначення. Способи завдання множин. Операції над множинами. Рівність множин. Підмножини. Потужність множин. Скінченні і нескінченні множини. Застосування апарату теорії множин. Формули і тотожності алгебри множин. Еквівалентні перетворення формул. Геометрична інтерпретація множин: кола Ейлера та

діаграми Венна. Рівнопотужні або еквівалентні множини. Зчисленні, незчисленні, континуальні множини.

1.3. Відношення та їх властивості

Декартов добуток множин. Кортежі. Упорядковані пари. Поняття відношення. Бінарні відношення. Властивості бінарних відношень. Операції над відношеннями. Зворотне відношення. Композиція відношень. Відношення еквівалентності. Відношення порядкові. Відношення толерантності. Способи завдання відношень.

1.4. Відображення та функції

Функціональні відношення. Відображення. Типи відображень – ін'єкція, бієкція, сюр'єкція. Реляційна модель даних та реляційна алгебра. Операції алгебри відношень. Принцип Діріхле. Аналітичне доведення тотожностей

2. Булеві функції

2.5. Булеві функції.

Ізоморфізм алгебри множин та булевої алгебри. Булеві змінні, булеві функції. Кількість різних наборів аргументів та булевих функцій на n булевих змінних. Способи завдання булевих функцій. Булеві функції від однієї та двох змінних. Властивості операцій (комутативність, асоціативність, дистрибутивність, наявність 0 і 1). Елементарні функції алгебри логіки. Закони і тотожності алгебри логіки. Еквівалентні перетворення формул алгебри логіки. Математична індукція. Двоїстість булевих функцій. Двоїсті булеві функції. Самодвоїсті булеві функції. Принцип двоїстості. Правило побудови двоїстих формул

2.6. Нормальні форми

Теорема про диз'юнктивне розкладання функції алгебри логіки. ДНФ, ДДНФ. Використання теореми про розкладання і її висновки для спрощення формул алгебри логіки і навпаки. Перехід від таблиці булевої функції до формули алгебри логіки і навпаки. Алгебра Жегалкіна. Тотожності алгебри Жегалкіна. Формули переходу від алгебри логіки до Алгебри Жегалкіна і навпаки. Поліном Жегалкіна та правило його побудови. Лінійні булеві функції.

2.7. Функціональна повнота наборів булевих функцій

Поняття повноти набору булевих функцій. Поняття замкнутого класу булевих функцій. Монотонні булеві функції. Булеві функції, що зберігають 0 і 1. Замкнені класи булевих функцій. Теорема Поста про функціональну повноту набору булевих функцій. Методи мінімізації булевих функцій. Критерії мінімізації; карти Карно для булевих функцій від 3, 4, 5 і 6 змінних. Частково -завдані булеві функції. Правила склеювання контурів карт Карно.

3. Алгебра логіки.

3.8. Логіка висловлювань

Висловлювання. Поняття атома, молекули, формули. Логічні зв'язки. Побудова складних формул. Область дії логічних зв'язок. Загальнозначущі і суперечливі формули. Істиннісне значення висловлення. Інтерпретація формул у логіці висловлювань. Логічні наслідки. Правила дедуктивних висновків логіки висловлень.

3.9. Логіка предикатів

Поняття терма, предиката; зміст вільних і зв'язаних змінних в алгебрі предикатів. Правильно побудовані формули. Інтерпретація формул у логіці предикатів. Логічні наслідки в логіці предикатів. Квантори. Випереджені нормальні форми (ВНФ), перетворення вільної формули до ВНФ. Закони логіки першого порядку.

3.10. Основи комбінаторного аналізу

Загальні правила і задачі комбінаторики. Вибірка. Правила суми і добутку. Формули простого перелічення. Перестановки, розміщення, сполучення. Рекурентні співвідношення. Елементарні методи вирішення. Числа Фібоначчі. Формула включення та виключення.

4. Графи

4.11. Основні поняття теорії графів

Походження графів. Визначення графа. Види графів. Способи завдання графів. Орієнтовані і неорієнтовані графи. Маршрут, ланцюг, цикл, шлях, контур. Зв'язність графів, компонента зв'язності, сильно зв'язані графи. Ступінь вершини. Сума ступенів вершин

графа. Досяжність. Визначення ізоморфізму графів. Ізоморфізм як відношення еквівалентності на множині графів. Приклади ізоморфних графів. Теорема Ейлера. Алгоритм знаходження ейлерова циклові. Гамільтонові ланцюги і цикли. Умови існування гамільтонових ланцюгів і циклів на графі. Плоскі та планарні графи. Гомеоморфні графи. Теорема Понтрягіна-Курантовського. Теореми про особливості планарних графів. Жорданова крива. Побудова плоского зображення графа. Відстані на графах Аксіоми метрики. Графи з числовими характеристиками ребер (дуг). Відстань між двома вершинами на графі. Алгоритм визначення відстані між вершинами на графі з одиничними довжинами ребер. Алгоритм Дійкстри визначення відстані між вершинами на графі з довільними довжинами ребер.

4.12. Транспортні мережі

Транспортні мережі та їх властивості. Розріз мережі. Задача про найбільший потік у мережі. Теорема про найбільший потік і розріз із найменшою пропускною спроможністю. Алгоритм Форда –Фалкерсона.

5.2. Тематика практичних занять.

1. Множини. Операції над множинами.
2. Відношення. Поняття відношення. Граф відношення. Способи задання відношень. Властивості відношень.
3. Відповідність Поняття відповідності. Способи задання відповідності
4. Елементи математичної логіки. Типи логік.
5. Логіка висловлювань.
6. Булеві функції. Ізоморфізм алгебри множин та булевої алгебри.
7. Нормальні форми. Теорема про диз'юнктивне розкладання функції алгебри логіки.
8. Функціональна повнота наборів булевих функцій
9. Теореми. Математичні доведення.
- 10 Основні поняття теорії графів. Визначення графа. Види графів. Способи завдання графів.
11. Планарність графів. Відстані на графах
12. Древа. Транспортні мережі. Основи комбінаторного аналізу

5.3. Організація самостійної роботи студентів.

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин		Форми звітності
		денна	заочна	
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	8	12	Відповіді на практичних заняттях
2.	Підготовка до практичних занять.	12	14	Відповіді на практичних заняттях
3	Підготовка до модульного контролю	4	8	Написання модульної контрольної роботи
4	Робота з Інтернет-ресурсами.	2	20	
5	Виконання контрольних робіт за темами.	10	14	Наявність робіт
6	Опрацювання тем, винесених на самостійну підготовку, в т.ч. конспектування за заданим планом.	18	30	Конспект опрацьованих тем
7	Розв'язування задач, виконання вправ.	6	10	Наявність виконаних вправ
	Разом	60	108	

Тематика індивідуальних (групових) завдань

Теми, що виносяться на самостійне опрацювання:

1. Геометрична інтерпретація множин: кола Ейлера та діаграми Венна.

2. Рівнопотужні або еквівалентні множини. Зчисленні, незчисленні, континуальні множини.
3. Принцип Діріхле. Аналітичне доведення тотожностей
4. Самодвоїсті булеві функції. Принцип двоїстості. Правило побудови двоїстих формул
5. Алгебра Жегалкіна . Тотожності алгебри Жегалкіна. Формули переходу від алгебри логіки до Алгебри Жегалкіна і навпаки.
6. Поліном Жегалкіна та правило його побудови. Лінійні булеві функції.
7. Критерії мінімізації; карти Карно для булевих функцій від 3, 4, 5 і 6 змінних.
8. Частково -завдані булеві функції. Правила склеювання контурів карт Карно.
9. Теорема Ейлера. Алгоритм знаходження ейлерова циклові.
10. Гамільтонові ланцюги і цикли. Умови існування гамільтонових ланцюгів і циклів на графі.

Приклади завдань до індивідуальних контрольних робіт.

Завдання до індивідуальних контрольних робіт, які використовуються при вивченні дисципліни «Дискретна математика» студентів очної та заочної форм навчання і включають задачі з 4-х основних розділів «Елементи теорії множин», «Булева алгебра», «Графи» і «Математична логіка».

Основи теорії множин

Задачі

1. Які з приведених співвідношень вірні, які ні? Чому?

a) $x \in (\{2, a, x\};$	d) $\{x, y\} \in \{a, \{x, y\}, b\};$
b) $3 \in \{1, \{2, 3\}, 4\};$	e) $\{1,2\} \in \{\{1, 2, 3\}, \{1, 2\}, 1, 2\}.$
c) $x \in \{1, \sin X\};$	
2. Чи рівні між собою безлічі A і B (якщо ні, то чому)?

a) $A = \{2, 5, 4\};$	d) $A = \{1, \{2, 5\}, 6\};$
$B = \{5, 4, 2\};$	$B = \{1, \{5, 2\}, 6\};$
b) $A = \{1, 2, 4, 2\};$	e) $A = \{1, \{2, 5\}, 6\};$
$B = \{1, 2, 4\};$	$B = \{1, 2, 5, 6\}.$
c) $A = \{2, 4, 5\};$	
$B = \{2, 4, 3\};$	

Упорядковані множини

Задачі

1. Задано безлічі $A = \{1, 2\}; B = \{3, 4\}; C = \{4, 5, 6\}$. Знайти:

a) $A \times B;$	d) $A \times (B \times C);$
b) $B \times A;$	e) $A \times B \times C;$
c) $(A \times B) \times C;$	f) $C \times (B \times A);$
d) $A \times (B \times C);$	g) $(C \times B) \times A.$
2. Задано безліч $A = \{a, b\}$. Знайти A^0, A^1, A^2, A^3 .
3. Знайти геометричну інтерпретацію наступних безлічей:
 - a) $[a, b] \times [c, d]$, де $[a, b]$ і $[c, d]$ - відрізки дійсної прямої;
 - b) $[a, b]^2;$
 - c) $[a, b]^3.$

Графіки

1. Нехай $[a, b], [a, b), (a, b]$ відповідно відрізок і напіввідрізки, (a, b) – координати точки на площині. Побудувати графіки на площині, знайти області визначення і значення (перші і другі проекції) графіків:
 - a) $([2, 4] \times [-1, 1]) \cap ([1, 3] \times (-2, 0]);$
 - b) $([3, 5] \times [-2, 0]) - ([2, 4] \times [-1, 1]);$
 - c) $G = \{(1, 2), (-2, 4), (2, 7), [1, 2] \times [-1, 1)\};$
 - d) $G = \{(x, y) \in G \mid (0 < x < 1 \text{ і } y = 2) \text{ чи } (x > 2 \text{ і } 1 < y < 3)\};$
 - e) $G = \{(x, y) \in G \mid y = 2x - 4 \text{ і } 1 < x < 5\};$
 - f) $G = \{(x, y) \in G \mid y = 3x + 3 \text{ і } x < 7\}.$
2. Для графіків задачі 1 визначити інверсії, знайти області визначення і значення:
 - a) $(([2, 4] \times [-1, 1]) \cap ([1, 3] \times (-2, 0)))^{-1};$

- b) $((3, 5) \times [-1, 0]) \cap ([2, 3] \times [-1, 2])^{-1}$;
 c) $G = \{(1, 2), (-2, 4), (2, 7), [1, 2] \times [-1, 1]\}$, знайти G^{-1} ;
 d) $G = \{(x, y) \in G \mid (0 < x < 1 \text{ і } y = 2) \text{ чи } (x > 2 \text{ і } 1 < y < 3)\}$, знайти G^{-1} ;
 e) $G = \{(x, y) \in G \mid y = 2x - 4 \text{ і } 1 < x < 5\}$, знайти G^{-1} .

Відношення. Функції

1. Для чотир'охарних відношень на безлічі $A = \{a, b, c\}$ визначити присутність властивостей рефлексивності, симетричності, транзитивності і зв'язності без умови відображення їх у бінарні відношення і з умовою відображення їх у бінарні відношення відповідно до угруповання координат $(1, 2, 3, 4, 5) \Rightarrow ((1, 2), (3, 4))$:

- a) $R = \{(a, a, c, b), (c, a, b, b), (b, c, c, a), (a, b, c, c), (b, a, a, c), (a, a, a, a)\}$;
 b) $A = \{(a, b, c, a), (b, a, c, b), (b, c, a, a), (a, c, b, c), (c, a, c, b), (c, c, c, c)\}$;
 c) $A = \{(a, a, a, a), (b, b, b, b), (c, c, c, c), (a, b, a, b), (c, a, a, c), (a, c, c, a)\}$;
 d) $A = \{(a, b, c, a), (a, a, b, c), (a, c, b, a), (a, b, a, c), (a, a, c, b), (a, c, b, a), (b, a, a, c), (b, a, c, a), (b, c, a, a), (c, a, a, b), (c, a, b, a), (c, b, a, a)\}$.

Операції

1. Представити в префіксній і постфіксній формах арифметичні вираження і побудувати для них дерева обчислень:

- a) $a/(b-c*d)+(a*b*(d-c))$;
 b) $(a-b-c)*((b+d/a)*a-c)$;
 c) $((a+d)*b-c)/(b-a+c/d)$;
 d) $b+(a/(b+c-d))*(a/(c+d))$;
 e) $(a/((b+c)/d))*(b*c+a)/d$;
 f) $d+((b*c)/(a*b-d))*(a+b)$.

6. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

- 6.1. *Форми поточного контролю*: практичні заняття, індивідуальні завдання.
 6.2. *Форми проміжного контролю*: модульна контрольна робота.
 6.3. *Форми підсумкового контролю*: екзамен.
 6.4. *Засоби діагностики результатів навчання*: подаються в силабусі навчальної дисципліни.
 6.5. *Критерії оцінювання результатів навчання*: подаються в силабусі навчальної дисципліни.

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

На практичних потрібні конспект лекцій і зошит для практичних робіт.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

8.1. Основні джерела

1. Дискретна математика: Конспект лекцій (Частина 1) [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 113 «Прикладна математика», освітньої програми «Наука про дані та математичне моделювання» / О.Л.Темнікова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,97 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 154 с. <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/42839/1/LectureDM1Temnikova.pdf>
2. Коцовський В. М. К75 Основи дискретної математики: навчальний посібник. — Ужгород: Рік-У, 2020. — 123 с. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/31522/1/%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA.pdf>
3. Дискретна математика. Навчальний посібник. – Ужгород: ПП «АУТДОРШАРК», 2021. – 124 с. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/36740/1/%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%94%D0%B8%D1%81%D0%BA%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%BD%D0%B0%20%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20.pdf>
4. Дискретна математика. Практикум [Електронний ресурс]: навч. посібник для студ. спеціальностей 121 «Інженерія програмного забезпечення», 126 «Інформаційні системи та технології»/ Т. А. Ліхоузова; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,7 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 62 с. <https://core.ac.uk/download/pdf/323530137.pdf>
5. Денисова Т. В. Д33 Дискретна математика [Електронний ресурс] : навчальний посібник / Т. В. Денисова, В. Ф. Сенчуков. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. – 288 с. ISBN 978-966-676-751-9 <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/22003>
6. Порубльов І.М. Дискретна математика. Навчальний посібник для студентів 1-го курсу бакалаврату галузі знань «Інформаційні технології» та споріднених. – Черкаси: видавець ФОП Гордієнко Є.І., 2018. – 220 с. <http://eprints.cdu.edu.ua/4177/1/paryblev2018%20%281%29.pdf>
7. Коноваленко О.Є. К 64 Дискретна математика: навч.-метод. посібник / О.Є. Коноваленко, М.А. Ткачук, А.В. Грабовський – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – 84 с. http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/38881/1/Book_2016_Konovalenko_Diskretna_matematika.pdf

8.2. Допоміжна література.

1. Ємець О.О., Парфьонова Т.О. Дискретна математика навчальний посібник. Видання 2-ге, доповнене. Полтава: РВВ ПУСКУ, 2009. – 287с. <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/552>
2. Волков Ю.І., Войналович Н.М. Елементи дискретної математики: Навчальний посібник. - Кіровоград: РВГ ІЦ КДПУ ім. В.Винниченка, 2000. – 190 с. https://phm.cuspu.edu.ua/images/doc/navch_material/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%B4%D0%B8%D1%81%D0%BA%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%97%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B8.pdf
3. А.І. Колосов, Л.Б. Коваленко, С.О. Станішевський, А.В. Якунін, Є.С. Пахомова Елементи дискретної математики: Навчальний посібник для студентів економічних і менеджерських спеціальностей. – Харків: ХНАМГ, 2008. – 74 с. http://eprints.kname.edu.ua/6748/1/%D0%95%D0%BB%D0%94%D0%9C%D0%9A%2B%D0%A1%2B%D0%AF%2B%D0%9F%D0%B7%D0%BE_08.pdf
4. Борисенко О.А. Лекції з дискретної математики (множини і логіка): Навчальний посібник 3-є вид., випр. і доп. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2002. – 180с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/2528>

5. Новицький І.В. Н73 Дискретна математика: навч. посібник / І.В. Новицький, С.А. Ус. – Д. : Національний гірничий університет, 2013. – 89 с. [https://sau.nmu.org.ua/ua/osvita/metod/Discrete_Math\(Novitskiy_Us_NMU_SAU\).pdf](https://sau.nmu.org.ua/ua/osvita/metod/Discrete_Math(Novitskiy_Us_NMU_SAU).pdf)
6. Бондаренко М.Ф., Білоус Н.В., Шубін І.Ю. Збірник тестових завдань з дискретної математики. Навч. посібник. – Харків ХТУРЕ. 2000. –156с. <https://catalogue.nure.ua/document=23459>
7. Ямненко Р.Є. Дискретна математика. – К.: Четверта хвиля, 2010. – 104 с. ISBN 978-966-529-232-6 https://probability.knu.ua/userfiles/yamnenko/manual_DM.pdf
8. Дискретна математика: навч. посіб. / [Стрелковська І.В., Буслаєв А.Г., Д48 Харсун О.М., Пашкова Т.Л., Баранов М.І., Григор'єва Т.І., Вишневська В.М., Кольцова Л.Л.] – Одеса: ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2010. – 196 с.

8.3 Інформаційні ресурси:

1. Дискретна математика. Навчальні матеріали онлайн. Режим доступу: <http://pidruchniki.com>
2. Дискретна математика. Режим доступу: http://www.dut.edu.ua/uploads/l_709_55589723.pdf

1. МАТЕМАТИЧНА ЛОГІКА. ПРАКТИКУМ [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 113 «Прикладна математика», освітньої програми «Наука про дані та математичне моделювання» / О.Л.Темнікова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,37 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 76 с. <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/42844/1/WorkshopLogicTemnikova.pdf>
2. Математична логіка та теорія алгоритмів: Конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 113 «Прикладна математика», освітньої програми «Наука про дані та математичне моделювання» / О.Л.Темнікова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,60 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 177 с. https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/45670/1/Matemat_lohika.pdf
3. З.П. Халецька, В.В. Наратовий Математична логіка та теорія алгоритмів: Навчальний посібник. – Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2017. – 128 с. https://phm.cuspu.edu.ua/images/Method_233.pdf
4. Іонова О. М., Титаренко Л. І., Масюк О. М., Білецька С. А. Математика: Основи математичної логіки. Навчально-методичний посібник – Харків, 2022. – 28 с. <https://dspace.hnpu.edu.ua/bitstream/123456789/7919/1/%D0%9f%D0%be%D1%81%D1%96%D0%b1%D0%bd%D0%b8%D0%ba%D0%9b%D0%be%D0%b3%D1%96%D0%ba%D0%b0.pdf>
5. Матвієнко М.П., Шаповалов С.П. Математична логіка та теорія алгоритмів. Навчальний посібник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 212 с. ISBN 978-966-2609-74-5 <https://lira-k.com.ua/preview/12142.pdf>
6. Математична логіка та теорія алгоритмів: Лекції [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 124 «Системний аналіз» / О. В. Стусь ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 0,8 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 150 с. https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/21581/1/%D0%9C%D0%B0%D1%82_%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D0%BA%D0%B0_%D0%A2_%D0%B0%D0%BB%D0%B3_%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%97_%D0%86%D0%9F%D0%A1%D0%90.pdf
7. Математична логіка та теорія алгоритмів : практикум / уклад.: П. Ф. Жук – К. : НАУ, 2014. – 21 с. <https://er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/35782/1/%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D1%83%D0%BC%20%D0%9C%D0%9B%D0%A2%D0%90.pdf>
8. Биков М. М. Дискретний аналіз і теорія автоматів. Навчальний посібник. / М. М. Биков, В. Д. Черв'яков.– Суми: Видавництво СумДУ, 2016. – 354 с. https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/43899/1/Bukov_analiz.pdf

8.2. Допоміжна література

1. Шкільняк С. С. Математична логіка. Основи теорії алгоритмів. – Київ : Персонал, 2009. – 280 с. https://maup.com.ua/assets/files/lib/book/mat_log.pdf
2. Нікітченко М. С. Математична логіка та теорія алгоритмів. – Київ : ВПЦ, “Київський університет”, 2008. – 528 с.
3. Матвієнко М.П. Комп'ютерна логіка. Навчальний посібник. - Київ: ТОВ "Центр навчальної літератури", 2012. - 288 с. 28. Алгоритми і структура даних [Текст] : посібник / Н. Б. Шаховська, Р. О. Голощук. - Львів : Магнолія 2006, 2014. – 215 с. - (Серія "Комп'ютинг").
4. Клакович Л.М. Теорія алгоритмів / Л.М. Клакович, С.М. Левицька, О. М. Костів. – Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 2008. -154 с.

9. ДОПОВНЕННЯ ТА ЗМІНИ, ВНЕСЕНІ ДО РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ В 2022/ 2023 Н.Р.¹

¹ Доповнення та зміни до робочої програми додаються на окремому аркуші, затверджуються на засіданні кафедри до початку навчального року