

Київський університет імені Бориса Грінченка
Факультет інформаційних технологій та математики
Кафедра інформаційної та кібернетичної безпеки
імені професора Володимира Бурячка

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-методичної
та навчальної роботи


Олексій ЖИЛЬЦОВ
« ___ » _____ 2023 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА»

для студентів

спеціальності	123 Комп'ютерна інженерія
освітнього рівня	першого (бакалаврського)
освітньої програми	123.00.01 Комп'ютерна інженерія



2023 – 2024 навчальний рік

Розробники:

Шевченко Світлана Миколаївна, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційної та кібернетичної безпеки імені професора Володимира Бурячка Факультету інформаційних технологій та математики Київського університету імені Бориса Грінченка.

Викладач:

Шевченко Світлана Миколаївна, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційної та кібернетичної безпеки імені професора Володимира Бурячка Факультету інформаційних технологій та математики Київського університету імені Бориса Грінченка.

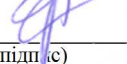
Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри інформаційної та кібернетичної безпеки імені професора Володимира Бурячка

Протокол від 01.09.2022 р. № 12

Завідувач кафедри _____  Павло СКЛАДАННИЙ
(підпис)


Робочу програму погоджено з гарантом освітньої програми (керівником освітньої програми 123.00.01 Комп'ютерна інженерія)

_____.____. 2022 р.

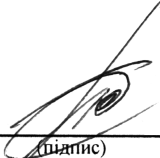

Керівник освітньої програми _____  Павло СКЛАДАННИЙ
(підпис)

Робочу програму перевірено

_____.____. 2022 р.

Заступник декана _____  Євген ІВАНІЧЕНКО
(підпис)

Пролонговано:

на 2023/2024 н.р. _____  _____  _____, «23» 08 2023 р., протокол № 8
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н.р. _____ (підпис) _____ (ПІБ), «____» ____ 20__ р., протокол № ____

на 20__/20__ н.р. _____ (підпис) _____ (ПІБ), «____» ____ 20__ р., протокол № ____

на 20__/20__ н.р. _____ (підпис) _____ (ПІБ), «____» ____ 20__ р., протокол № ____

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	денна	заочна
Вид дисципліни	обов'язкова	
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська	
Загальний обсяг кредитів / годин	4 / 120	
Курс	1	
Семестр	2	
Кількість змістових модулів з розподілом:	4	
Обсяг кредитів	4	
Обсяг годин, в тому числі:	120	
Аудиторні	56	
Модульний контроль	8	
Самостійна робота	26	
Семестровий контроль	30	
Форма семестрового контролю	екзамен	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Робоча навчальна програма дисципліни «Дискретна математика» є нормативним документом Київського університету імені Бориса Грінченка, який розроблено кафедрою інформаційної та кібернетичної безпеки імені професора Володимира Бурячка на основі освітньо-професійної програми підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня відповідно до навчального плану спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія, освітньої програми 123.00.01.

Робочу навчальну програму укладено згідно з вимогами Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи (ЄКТС) організації навчання.

Програма визначає обсяги знань, якими повинен опанувати здобувач першого (бакалаврського) рівня відповідно до вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики, алгоритму вивчення навчального матеріалу дисципліни «Дискретна математика» та необхідне методичне забезпечення, складові та технологію оцінювання навчальних досягнень студентів.

Метою вивчення навчальної дисципліни «Дискретна математика» є засвоєння студентами теоретичних знань та оволодіння практичними навичками з основ теорії множин, теорії графів, булевої алгебри, комбінаторного аналізу, як апарату для побудови моделей дискретних структур, спрямованих на створення математичних методів у комп'ютерній інженерії.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни є формування у студентів аналітично-дослідницьких компетентностей, які необхідні сучасному фахівцю комп'ютерної інженерії, бо основні питання даної дисципліни є основою теорії інформаційних систем та мають широке застосування у комп'ютерних науках, а саме: здатність до застосування теорії множин і теорії відношень при обробці результатів спостереження та здійснення їх кількісного аналізу; здатність до використання комбінаторних конфігурацій при розробці алгоритмів розв'язання обчислювальних задач; здатність до застосування теорії графів до розв'язання оптимізаційних задач фахової направленості; здатність до застосування формальної логіки для проектування обчислювальних систем, обробки інформації з подальшим створенням на основі сучасних комп'ютерних технологій пакетів прикладних програм та набуття **наступних загальних та фахових компетентностей**:

Загальні компетентності:

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

Фахові компетентності:

ФК 11. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.

ФК 12. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних та кіберфізичних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.

ФК 13. Здатність вирішувати проблеми у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій.

ФК 15. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.

3. Результати навчання за дисципліною

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

1) методи теорії дискретних структур (теорія множин, відношень, функцій, графів, алгебраїчних структур, алгоритмів);

2) методи комбінаторного аналізу (принципи включення та виключення, типи комбінаторних задач);

3) елементи математичної лінгвістики та теорії формальних мов.

уміти:

користуватися методами дисципліни при вивченні загальнонаукових та спеціальних дисциплін, застосовувати ці методи при розв'язуванні практичних задач з використанням обчислювальної техніки і нормативної літератури, а саме:

- користуватися методами теорії множин, відношень, комбінаторними методами;
- застосовувати апарат теорії булевих функцій;
- застосовувати апарат теорії графів,
- застосовувати апарат теорії кодування,

та досягти наступних **програмних результатів навчання:**

РН 2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.

РН 7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.

РН 14. Вміти поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціальності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів.

РН 16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.

4. Структура навчальної дисципліни

Тематичний план для денної форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Усього	Розподіл годин між видами робіт			
		Аудиторна:			Самостійна
		Лекції	Практичні	Модульний контроль	
Змістовий модуль 1. Множини та відношення					
Тема 1. Основні поняття теорії множин	8	2	4		2
Тема 2. Основні поняття теорії відношень	6	2	2		2
Тема 3. Множини з алгебраїчними операціями	6	2	2		2
Модульний контроль 1	2			2	
Разом за змістовим модулем 1	22	6	8	2	6
Змістовий модуль 2. Елементи комбінаторного аналізу					
Тема 4. Елементи комбінаторики	14	4	4		6
Модульний контроль 2	2			2	
Разом за змістовим модулем 2	16	4	4	2	6
Змістовий модуль 3. Елементи математичної логіки					
Тема 5. Основи теорії булевих функцій	10	2	6		2
Тема 6. Функціонально замкнуті та повні системи булевих функцій	6	2	2		2
Тема 7. Мінімізація булевих функцій	6	2	2		2
Модульний контроль 3	2			2	
Разом за змістовим модулем 3	24	6	10	2	6
Змістовий модуль 4. Елементи теорії графів та теорії алгоритмів					
Тема 8. Основи теорії графів	10	4	4		2
Тема 9. Застосування теорії графів: системи мереж	8	2	4		2
Тема 10. Елементи теорії алгоритмів	8	2	2		4
Модульний контроль 4	2			2	
Разом за змістовим модулем 4	28	8	10	2	8
Разом	90	24	32	8	26
Семестровий контроль	30				
Усього годин	120				

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Множини та відношення

Тема 1. Основні поняття теорії множин

Зміст та задачі дискретної математики. Поняття множини. Способи завдання множини. Відношення між множинами. Геометричне зображення множин. Основні операції над множинами: об'єднання, переріз, різниця, доповнення. Властивості операцій над множинами. Декартовий добуток множин.

Тема 2. Основні поняття теорії відношень

Поняття відношення. Способи задання відношень. Образи і прообрази елементів і множин відносно відношень. Операції над відношеннями. Бінарні відношення. Властивості бінарних відношень. Спеціальні бінарні відношення: відношення еквівалентності та відношення порядку. Поняття функції та відображення. Класифікація функцій.

Тема 3. Множини з алгебраїчними операціями

Поняття бінарної алгебраїчної операції. Властивості бінарних алгебраїчних операцій. Обернені бінарні операції. Елементи, виділені відносно бінарної операції. Поняття алгебраїчної структури. Основні типи алгебраїчних структур: з одною (півгрупи, групи) та двома (кільця, поля) операціями. Ізоморфізми та гомоморфізми алгебраїчних структур. Булеві алгебри.

Змістовий модуль 2. Елементи комбінаторного аналізу

Тема 4. Елементи комбінаторики

Поняття комбінаторної задачі. Загальні правила комбінаторики: правила суми та добутку. Принцип включень та виключень. Комбінаторні конфігурації без повторень: перестановки, розміщення, комбінації. Властивості числа комбінацій. Комбінаторні конфігурації з повтореннями: перестановки, розміщення, комбінації.

Змістовий модуль 3. Елементи математичної логіки

Тема 5. Основи теорії булевих функцій

Поняття булевої функції. Способи завдання булевих функцій. Елементарні булеві функції. Реалізація булевих функцій формулами. Рівносильність та тотожність формул. Принцип двоїстості. Диз'юнктивна і кон'юнктивна нормальні форми. Досконалі диз'юнктивна і кон'юнктивна нормальні форми. Приведення булевих функцій до досконалих диз'юнктивних і кон'юнктивних нормальних форм. Зображення булевої функції многочленом Жегалкіна

Тема 6. Функціонально замкнуті та повні системи булевих функцій

Повні системи булевих функцій. Замикання і замкнені класи булевих функцій: класи булевих функцій, що зберігають константи; клас монотонних булевих функцій; клас лінійних булевих функцій; клас самодвоїстих булевих функцій. Критерій повноти системи булевих функцій.

Тема 7. Мінімізація булевих функцій

Мінімізація булевих функцій в класі диз'юнктивних нормальних форм. Метод Мак-Класки та метод Квайна. Реалізація булевих функцій схемами з функціональних елементів.

Змістовий модуль 4. Елементи теорії графів та теорії алгоритмів

Тема 8. Основи теорії графів

Основні характеристики графів. Зображення графів. Матричні способи задання графа. Ізоморфізм графів. Маршрути в графі. Обходи в графах. Древа.

Тема 9. Застосування теорії графів: мережеві системи

Основні поняття та задачі теорії систем мереж. Зв'язність графа. Мінімальні шляхи в зважених орграфах. Алгоритм Дейкстри. Мінімальні остовні дерева зважених графів. Алгоритм Крускала.

Тема 10. Елементи теорії алгоритмів

Основні поняття теорії алгоритмів. Машина Тьюрінга. Автомат Мілі

6. Контроль навчальних досягнень

Навчальні досягнення студентів з дисципліни оцінюються за модульно-рейтинговою системою, в основу якої покладено принцип поопераційної звітності, обов'язковості модульних контролів, накопичувальної системи оцінювання рівня знань, умінь та навичок, розширення кількості підсумкових балів до 100.

Оцінка за кожний змістовий модуль включає бали за поточну роботу студента на практичних заняттях, за виконання домашніх завдань, за модульну контрольну та самостійну індивідуальну роботу. Модульний контроль знань студентів здійснюється після завершення вивчення навчального матеріалу змістового модуля.

У процесі оцінювання навчальних досягнень студентів застосовуються такі методи:

- *Методи усного контролю:* індивідуальне опитування, фронтальне опитування, співбесіда.
- *Методи письмового контролю:* модульне письмове тестування, домашні завдання, екзамен.

- *Комп'ютерного контролю*: тестові програми.
- *Методи самоконтролю*: самостійне оцінювання своїх знань з дисципліни, отриманих результатів за домашні завдання, постановка питань.

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, на практичних заняттях, під час виконання самостійної роботи залежить від дотримання таких вимог:

- систематичність відвідування занять;
- своєчасність виконання навчальних і домашніх завдань;
- повний обсяг їх виконання;
- якість виконання навчальних і домашніх завдань;
- самостійність виконання;
- творчий підхід у виконанні завдань;
- ініціативність у навчальній діяльності;
- постановка питань;
- виконання тестових завдань.

Контроль успішності студентів з урахуванням поточного і підсумкового оцінювання здійснюється відповідно до навчально-методичної карти дисципліни (п. 7), де зазначено види контролю і кількість балів за видами.

6.1 Система оцінювання навчальних досягнень студентів

Розрахунок рейтингових балів за видами поточного (модульного) контролю

№ з/п	Вид діяльності студента	Макс. кількість балів за одиницю	Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3		Модуль 4	
			Кільк. одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид	Кільк. одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид	Кільк. одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид	Кільк. одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид
1	Відвідування лекцій	1	3	3	2	2	3	3	4	4
2	Відвідування практичних занять	1	4	4	2	2	5	5	5	5
3	Виконання завдань для самостійної роботи	5	3	15	2	10	3	15	4	20
4	Робота на практичних заняттях	10	4	40	2	20	5	50	5	50
5	Виконання модульної контрольної роботи	25	1	25	1	25	1	25	1	25
6	Макс. кількість балів за видами поточного контролю (МВ)		-	87	-	59	-	98	-	104
	Максимальна кількість балів: 348.									
	Розрахунок коефіцієнта: $348/60=5,8$									

6.2. Завдання для самостійної роботи та критерії її оцінювання

Самостійна робота є видом позааудиторної індивідуальної діяльності студента, результати якої використовуються у процесі вивчення програмного матеріалу навчальної дисципліни та містить результати дослідницького пошуку, відображає певний рівень його навчальної компетентності.

Перелік тем та оцінювання самостійної роботи студента

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Бали
Змістовий модуль 1. Множини та відношення		6	15
1	Операції над множинами	2	5
2	Операції над відношеннями	2	5

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Бали
3	Типи алгебраїчних структур	2	5
Змістовий модуль 2. Елементи комбінаторного аналізу		6	10
4	Принцип включення-виключення	3	5
5	Типи комбінаторних структур	3	5
Змістовий модуль 3. Елементи математичної логіки		6	15
6	Булеві функції: доведення формул двома способами	2	5
7	Булеві функції: ДДНФ, ДКНФ, многочлен Жегалкіна, таблиця Поста	2	5
8	Булеві функції: мінімізація булевих функцій	2	5
Змістовий модуль 4. Елементи теорії графів та теорії алгоритмів		8	20
9	Матричні завдання графів	2	5
10	Знаходження найкоротших шляхів	2	5
11	Побудова мінімального остовного дерева	2	5
12	Автомат Мілі	2	5
Разом		26	60

6.3 Форми проведення модульного контролю та критерії оцінювання

Оцінка за кожний змістовий модуль включає бали за поточну роботу студента на практичних заняттях, за виконання домашніх завдань, за модульну контрольну роботу. Модульний контроль знань студентів здійснюється після завершення вивчення навчального матеріалу модуля. Форма проведення – тестовий автоматизований контроль, що містить теоретичні тестові завдання з відкритою та закритою відповіддю та практичні завдання. Модульна контрольна робота оцінюється у 25 балів.

Сума балів	Значення оцінки
22-25	студент виявив повне знання програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу рекомендовану програмою, виявив систематичний характер знань з дисциплін і здатний до самостійного доповнення
13-21	студент виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, вмів виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий з основною рекомендованою літературою
0-13	студент, що виявив часткове знання основного програмного матеріалу, не завжди вмів виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий лише частково з основною рекомендованою літературою

6.4. Форми проведення семестрового контролю та критерії оцінювання

Семестровий контроль – іспит (тестування на платформі Moodle в ЕНК дисципліни), максимальна оцінка – 40 балів

Тест містить 24 питань (завдань):

1 рівень – 20 тестових завдань з вибором однієї правильної, кожне оцінюється 1 балом (всього 20 балів – комп'ютерна перевірка);

2 рівень – 4 завдання з повним обґрунтуванням, кожне оцінюється 5 балами (всього 20 балів). Повне розв'язання окремим файлом студент має розмістити в системі Moodle; ці завдання передбачають ручну перевірку викладачем.

Критерії оцінювання завдань 2 рівня:

5 бали: відмінний рівень знань (умінь), відповідь повна, вичерпна й достатньо обґрунтована;

4 бали: посередній рівень знань (умінь), відповідь містить декілька недоліків;

3 бали: мінімально допустимий рівень знань (умінь), що характеризується недостатньою обґрунтованістю;

2 бали: відповідь неповна, містить недоліки та помилки;

1 бал: незадовільний рівень знань, представлена лише відповідь та/або формула;

0 балів: незадовільний рівень знань (умінь), задача розв'язана не вірно або нерозв'язана зовсім.

Оцінка може бути підвищена від 1 до 10 балів як заохочення за участь у конференціях, наукових гуртках, олімпіадах, за створення програмного забезпечення для виконання завдань з дисципліни тощо.

6.5. Орієнтовний перелік питань для семестрового контролю

1. Поняття множини. Способи завдання множини.
2. Відношення між множинами. Геометричне зображення множин.
3. Основні операції над множинами: об'єднання, переріз, різниця, доповнення та їх властивості.
4. Властивості операцій над множинами.
5. Декартовий добуток множин.
6. Поняття відношення. Способи задання відношень.
7. Образи і прообрази елементів і множин відносно відношень. Операції над відношеннями
8. Властивості бінарних відношень.
9. Спеціальні бінарні відношення.
10. Поняття функції та відображення.
11. Класифікація функцій.
12. Способи завдання множин та визначення відношень між множинами.
13. Операції над множинами: об'єднання, переріз, різниця, доповнення. Геометрична ілюстрація за допомогою діаграм Ейлера-Венна.
14. Тотожні перетворення формул алгебри множин.
15. Знаходження декартового добутку множин.
16. Поняття бінарної алгебраїчної операції.
17. Властивості бінарних алгебраїчних операцій.
18. Обернені бінарні операції.
19. Елементи, виділені відносно бінарної операції.
20. Поняття алгебраїчної структури.
21. Основні типи алгебраїчних структур: з одною (півгрупи, групи) та двома (кільця, поля) операціями.
22. Ізоморфізми та гомоморфізми алгебраїчних структур.
23. Булеві алгебри.
24. Поняття комбінаторної задачі.
25. Загальні правила комбінаторики: правила суми та добутку. Принцип включень та виключень.
26. Комбінаторні конфігурації без повторень: перестановки, розміщення, комбінації.
27. Властивості числа комбінацій.
28. Комбінаторні конфігурації з повтореннями: перестановки, розміщення, комбінації.
29. Число елементів булеана скінченної множини.
30. Поняття булевої функції.
31. Способи задання булевих функцій.
32. Елементарні булеві функції та їх властивості.
33. Реалізація булевих функцій формулами.
34. Рівносильність та тотожність формул.
35. Принцип двоїстості.
36. Диз'юнктивна і кон'юнктивна нормальна форми.
37. Досконалі диз'юнктивна і кон'юнктивна нормальні форми.
38. Приведення булевих функцій до досконалих диз'юнктивних і кон'юнктивних нормальних форм.

39. Повні системи булевих функцій.
40. Зображення булевої функції многочленом Жегалкіна.
41. Замикання і замкнені класи булевих функцій.
42. Критерій повноти системи булевих функцій.
43. Реалізація булевих функцій схемами з функціональних елементів.
44. Проблема мінімізації булевих функцій.
45. Методи мінімізації булевих функцій в класі ДНФ: метод Квайна-МакКласкі; метод Карно-Вейча.
46. Реалізація булевих функцій схемами з функціональних елементів.
47. Основні характеристики графів. Зображення графів.
48. Матричні способи задання графа.
49. Ізоморфізм графів.
50. Маршрути в графі.
51. Обходи в графах.
52. Зв'язність графа.
53. Мінімальні шляхи в зважених орграфах.
54. Деревя.
55. Мінімальні остовні дерева зважених графів.
56. Транспортні мережі та потоки.
57. Машина Тьюрінга.
58. Автомат Мілі.

6.6. Шкала відповідності оцінок

Контроль успішності студентів з урахуванням поточного і підсумкового оцінювання здійснюється відповідно до навчально-методичної карти дисципліни (п. 6), де зазначено види контролю і кількість балів за видами. Систему рейтингових балів для різних видів контролю та порядок їх переведення у європейську (ECTS) шкалу подано нижче у таблицях.

Шкала оцінювання ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за шкалою ECTS	Значення оцінки
90-100	A	Відмінно — відмінний рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу з, можливими, незначними недоліками
82-89	B	Дуже добре – достатньо високий рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу без суттєвих (грубих) помилок
75-81	C	Добре – в цілому добрий рівень знань (умінь) з незначною кількістю помилок
69-74	D	Задовільно – посередній рівень знань (умінь) із значною кількістю недоліків, достатній для подальшого навчання або професійної діяльності
60-68	E	Достатньо – мінімально можливий допустимий рівень знань (умінь)
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання – незадовільний рівень знань, з можливістю повторного перескладання за умови належного самостійного доопрацювання
1-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням курсу – досить низький рівень знань (умінь), що вимагає повторного вивчення дисципліни

7. Навчально-методична карта дисципліни

Разом: 120 год., із них: лекції – 24 год., практичні заняття – 32 год., модульний контроль – 8 год., самостійна робота – 26 год., семестровий контроль – 30 год

Модулі (назви, бали)	1. Множини та відношення (87 балів)			2. Елементи комбінаторного аналізу (59 балів)	3. Елементи математичної логіки (98 балів)			4. Елементи теорії графів та теорії алгоритмів (104 бали)					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Лекції (теми, бали)	1. Основні поняття теорії множин (1 бал)	2. Основні поняття теорії відношень (1 бал)	3. Множини з алгебраїчними операціями (1 бал)	4-5. Елементи комбінаторики (2 бали)	6. Основи теорії булевих функцій (1 бал)	7. Функціонально замкнуті та повні системи булевих функцій (1 бал)	8. Мінімізація булевих функцій (1 бал)	9-10. Основи теорії графів (2 бал)	11. Застосування теорії графів: системи мереж (1 бал)	12. Елементи теорії кодування (1 бал)			
Практичні заняття (теми, бали)	1-2. Множини, способи їх задання, операції над множинами (22 балів)	3. Відношення, способи задання, операції над відношеннями (11 балів)	4. Алгебраїчні операції та типи алгебраїчних структур (11 балів)	5. Елементи комбінаторики: основні формули та типи комбінаторних структур (11 балів)	6. Елементи комбінаторики: формули включення та виключення (11 балів)	7-8. Булеві функції: способи представлення та нормальні форми (22 балів)	9. Многочлен Жегалкіна (11 балів)	10. Замкнені класи булевих функцій (11 балів)	11. Мінімізація булевих функцій в класі ДНФ (11 балів)	12-13. Графи: способи задання, операції над графами (22 бали)	14. Алгоритм Дейкстри (11 балів)	15. Дерева. Алгоритм Краскала (11 балів)	16. Машина Тьюрінга (11 балів)
Самостійна робота	Самостійна робота (15 балів)			Самостійна робота (10 балів)	Самостійна робота (15 балів)			Самостійна робота (20 балів)					
Поточний контроль (вид, бали)	Модульна контрольна робота 1 (25 балів)			Модульна контрольна робота 2 (25 балів)	Модульна контрольна робота 3 (25 балів)			Модульна контрольна робота 4 (25 балів)					
Підсумковий контроль (вид, бали)	Іспит (40 балів)												

8. Рекомендована література

Базова

1. Кублій Л.І. Вибрані розділи дискретної математики. Алгебричні структури. Алгебра логіки. Математична логіка [Текст]: навчальний посібник / Л.І. Кублій, М.В. Ногін; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. техн. ун-т України "Київськ. політехніч. ін-т". – К.: НТУУ "КПІ", 2012. – 170 с.
2. Матвієнко М.П. Дискретна математика ХХІ століття: підручник / М.П. Матвієнко; Міністерство освіти і науки України, Конотопський інститут Сумського державного університету. - Вид. 2-ге перероб. і допов. – К.: Ліра-К, 2017. – 323 с.
3. Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Дискретна математика [Текст]: підручник / Ю.В. Нікольський, В.В. Пасічник, Ю.М. Щербина. - 4-е вид., випр. та доп. – Львів: Магнолія 2006, 2016. – 431 с.
4. Трохимчук Р. М. Основи дискретної математики [Текст] : практикум / Р.М. Трохимчук; Міжрегіональна академія управління персоналом). – К.: МАУП, 2004. – 163 с.

Додаткова

1. Бондаренко М.Ф., Білоус Н.В., Руткас А.Г. Комп'ютерна дискретна математика: навчальний посібник / М.Ф. Бондаренко, Н.В. Білоус, А.Г. Руткас. – Харків: Компанія СМІТ, 2004. – 480 с.
2. Зароський Р.І., Кошкін К.В., Книрик Н.Р. Основи дискретної математики: підручник / Р.І. Зароський, К.В. Кошкін, Н.Р. Книрик. – Миколаїв, 2010. – 312 с.
3. Зароський Р.І., Кошкін К.В., Ніконова Л.М. Практикум з дискретної математики: навчальний посібник / Р.І. Зароський, К.В. Кошкін, Л.М. Ніконова. – Миколаїв: НУК, 2012. – 268 с.
4. Комп'ютерні дискретні структури: навчальний посібник для студентів галузі знань 12 – Інформаційні технології / Шевченко С.М., Онищенко В.В., Жебка В.В., Жданова Ю.Д. – К.: ДУТ, 2018. – с. 155
5. Кривий С. Дискретна математика / С. Кривий. – Чернівці: Букрек, 2017. – 568 с.
6. Кривий С. Збірник задач з дискретної математики / С. Кривий. – Чернівці: Букрек, 2018. – 456с.

9. Інформаційні ресурси

1. <https://formula.co.ua/uk/content/combinatorics.html>
2. https://csacademy.com/app/graph_editor/
3. <https://turingmachine.io/>