

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



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«СПЕЦІАЛЬНІ МЕТОДИ В СИСТЕМАХ БЕЗПЕКИ: ДИСКРЕТНА  
МАТЕМАТИКА»

для студентів  
спеціальності 125 Кібербезпека і  
освітнього рівня першого (бакалаврського)  
освітньої програми 125.00.01 Безпека інформаційних і комунікаційних систем

2023 – 2024 навчальний рік



**Розробник:**

Шевченко Світлана Миколаївна, кандидат педагогічних, 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, 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 125.00.01 Безпека інформаційних і комунікаційних систем)

\_\_\_\_\_.\_\_\_\_. 2022 р.

Керівник освітньої програми \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Артем ПЛАТОНЕНКО

(підпис)

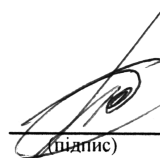

Робочу програму перевірено

\_\_\_\_\_.\_\_\_\_. 2022 р.

Заступник декана \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Євген ІВАНІЧЕНКО

(підпис)

**Пролонговано:**

на 20~~23~~/20~~24~~ н.р. \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_, «23» 08 20~~23~~ р., протокол № 8

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	2	
Семестр	4	
Кількість змістових модулів з розподілом:	4	
Обсяг кредитів	4	
Обсяг годин, в тому числі:	120	
Аудиторні	48	
Модульний контроль	8	
Семестровий контроль	2	
Самостійна робота	44	
Форма семестрового контролю	екзамен	

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Робоча навчальна програма дисципліни «Спеціальні методи в системах безпеки: Дискретна математика» є нормативним документом Київського університету імені Бориса Грінченка, яка розроблена кафедрою інформаційної та кібернетичної безпеки імені професора Володимира Бурячка на основі освітньо-професійної програми підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня відповідно до навчального плану спеціальності 125 Кібербезпека та захист інформації, освітньої програми 125.00.01 Безпека інформаційних і комунікаційних систем.

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

**Метою** вивчення навчальної дисципліни «Спеціальні методи в системах безпеки: 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 захисту інформації.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни є формування у студентів аналітично-дослідницьких компетентностей, які необхідні сучасному фахівцю інформаційної та кібербезпеки, бо основні питання даної дисципліни є основою теорії інформаційних систем та мають широке застосування у комп'ютерних науках та криптографії, 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 математичного та лінгвістичного забезпечення захисту обчислювальних систем, обробки інформації з подальшим створенням на основі сучасних комп'ютерних технологій пакетів прикладних програм та набуття **наступних загальних та фахових компетентностей**:

**КЗ-5.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації.

**КФ-1.** Здатність застосовувати законодавчу та нормативно-правову базу, а також державні та міжнародні вимоги, практики і стандарти з метою здійснення професійної діяльності в галузі інформаційної та/або кібербезпеки.

### 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**:

**ПРЗ-2.** Здійснювати професійну діяльність на основі знань сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та SMART-технологій; розробляти та аналізувати проекти ІТ та SMART-систем, базуючись на стандартизованих технологіях та протоколах передачі даних; застосовувати в професійній діяльності знання, навички та практики щодо структур сучасних обчислювальних систем, методів і засобів обробки інформації, архітектур операційних систем; здійснювати захист ресурсів і процесів в ІТС на основі моделей безпеки (кінцевих автоматів, управління потоками, Bell-LaPadula, Biba, Clark-Wilson та інші), а також встановлених режимів безпечного функціонування ІТ та SMART-системах.

**ПРЗ-3.** Забезпечувати процеси захисту інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) та SMART-систем шляхом встановлення та коректної експлуатації програмних та програмно-апаратних комплексів засобів захисту; забезпечувати функціонування спеціального програмного забезпечення, щодо захисту даних від руйнуючих програмних впливів, руйнуючих кодів в інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) та SMART-системах; виконувати розробку експлуатаційної документації на КЗЗ

**ПРЗ-4.** Вирішувати задачі супроводу (в.т. числі: огляд, тестування, підзвітність) системи управління доступом згідно принципів, критеріїв доступу та встановленої політики безпеки в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) та SMART-системах; реалізовувати заходи з протидії отриманню несанкціонованого доступу до інформаційних ресурсів і процесів в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) та SMART-системах; вирішувати задачі управління доступом до інформаційних ресурсів та процесів в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) та SMART-системах на основі моделей управління доступом (мандатних, дискриційних, рольових); вирішувати задачі централізованого і децентралізованого адміністрування доступом до інформаційних ресурсів і процесів в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних

(автоматизованих) та SMART-системах; забезпечувати введення підзвітності системи управління доступом інформаційних ресурсів і процесів в ІТ та SMART-системах.

**ПРЗ-10.** Аналізувати та визначати можливість застосування технологій, методів та засобів криптографічного захисту інформації; аналізувати та визначати можливість застосування технологій, методів та засобів технічного захисту інформації; виявляти небезпечні сигнали технічних засобів; вимірювати параметри небезпечних та завадових сигналів під час інструментального контролю захищеності інформації від витоку технічними каналами; визначати ефективність захисту інформації від витоку технічними каналами відповідно до вимог нормативних документів системи технічного захисту інформації; інтерпретувати результати проведення спеціальних вимірювань з використанням технічних засобів, контролю характеристик ІТ та SMART-систем відповідно до вимог нормативних документів системи технічного захисту інформації; обґрунтовувати можливість створення технічних каналів витоку інформації на об'єктах інформаційної діяльності; впроваджувати заходи та засоби технічного захисту інформації від витоку технічними каналами.

#### 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	
<b>Змістовий модуль 1. Множини та відношення</b>					
Тема 1. Основні поняття теорії множин і відношень	13	1	6		6
Тема 2. Множини з алгебраїчними операціями	8	1	2		5
Модульний контроль 1	2			2	
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>23</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>11</b>
<b>Змістовий модуль 2. Елементи комбінаторного аналізу</b>					
Тема 3. Елементи комбінаторики	19	2	6		11
Модульний контроль 2	2			2	
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>11</b>
<b>Змістовий модуль 3. Елементи математичної логіки</b>					
Тема 4. Булеві функції	25	4	10		11
Модульний контроль 3	2			2	
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>27</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>11</b>
<b>Змістовий модуль 4. Елементи теорії графів та теорії алгоритмів</b>					
Тема 5. Елементи теорії графів	15	2	8		5
Тема 6. Елементи теорії алгоритмів	12	2	4		6
Модульний контроль 4	2			2	
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>	<b>29</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>11</b>
<b>Разом</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>44</b>
<b>Семестровий контроль</b>	<b>20</b>				
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>				

## 5. Програма навчальної дисципліни

### Змістовий модуль 1. Множини та відношення

#### Тема 1. Основні поняття теорії множин і відношень

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.

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 2. 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 3. 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 4. Булеві функції

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. Повні системи булевих функцій. Зображення булевої функції многочленом Жегалкіна. Замикання і замкнені класи булевих функцій. Критерій повноти системи булевих функцій.

Мінімізація булевих функцій в класі диз'юнктивних нормальних форм. Реалізація булевих функцій схемами з функціональних елементів.

### Змістовий модуль 4. Елементи теорії графів та теорії алгоритмів

#### Тема 5. Елементи теорії графів

Основні характеристики графів. Зображення графів. Матричні способи задання графа. Ізоморфізм графів. Маршрути в графі. Обходи в графах. Зв'язність графа. Мінімальні шляхи в зважених орграфах. Дерева. Мінімальні остовні дерева зважених графів.

#### Тема 6. Елементи 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	1	1	1	1	2	2	2	2
2	Відвідування практичних занять	1	4	4	3	3	5	5	6	6
3	Виконання завдань для самостійної роботи	5	2	10	2	10	2	10	2	10
4	Робота на практичних заняттях	10	4	40	3	30	5	50	6	60
5	Виконання модульної контрольної роботи	25	1	25	1	25	1	25	1	25
6	Макс. кількість балів за видами поточного контролю (МВ)			80		69		92		103

## 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
<b>Змістовий модуль 1. Множини та відношення</b>		<b>11</b>	<b>10</b>
1	Операції над множинами та відношеннями	6	
2	Типи алгебраїчних структур	5	
<b>Змістовий модуль 2. Елементи комбінаторного аналізу</b>		<b>11</b>	<b>10</b>
3	Типи комбінаторних структур	11	
<b>Змістовий модуль 3. Елементи математичної логіки</b>		<b>11</b>	<b>10</b>
4	Булеві функції: доведення формул, ДДНФ, ДКНФ, многочлен Жегалкіна, мінімізація булевих функцій	11	
<b>Змістовий модуль 4. Елементи теорії графів та теорії алгоритмів</b>		<b>11</b>	<b>10</b>
5	Елементи теорії графів	5	
6	Елементи теорії алгоритмів	6	
<b>Разом</b>		<b>44</b>	<b>40</b>

#### 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 – письмова контрольна робота, 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, вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий з основною рекомендованою літературою
0-13	студент, що виявив часткове знання основного програмного матеріалу, не завжди вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий лише частково з основною рекомендованою літературою

#### 6.4. Форми проведення семестрового контролю та критерії оцінювання

##### Семестровий контроль – іспит (письмово), максимальна оцінка – 40 балів

Екзаменаційний білет містить завдання двох рівнів: 10 тестових з відкритою відповіддю (на одну дію), 2 – тестові із закритою відповіддю. Кожне з завдань екзаменаційного білета оцінюється за шкалою:

- тестові завдання з відкритою відповіддю – по 3 бали за кожне завдання;
- тестові завдання із закритою відповіддю – по 5 балів за кожне завдання.

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 – 12 год., практичні заняття – 36 год., модульний контроль – 8 год., самостійна робота – 44 год.

Модулі (назви, бали)	1. Множини та відношення (80 балів)		2. Елементи комбінаторного аналізу (69 балів)	3. Елементи математичної логіки (92 бали)		4. Елементи теорії графів та теорії алгоритмів (103 бали)								
	1	2	3	4		5	6							
Лекції (теми, бали)	1.1. Основні поняття теорії множин і відношень (0,5 балів)		1.2. Множини з алгебраїчними операціями (0,5 балів)	2. Елементи комбінаторики (1 бал)		3. Булеві функції: основні булеві функції, нормальні форми, представлення многочленом Жегалкіна, (1 бал)		4. Мінімізація булевих функцій (1 бал)	5. Елементи теорії графів (1 бал)		6. 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)	5-6. Елементи комбінаторики: основні формули та типи комбінаторних структур (22 балів)	7. Елементи комбінаторики: формули включення та виключення (11 балів)	8-9. Булеві функції: способи представлення та нормальні форми (22 балів)	10. Многочлен Жегалкіна (11 балів)	11. Закриті класи булевих функцій (11 балів)	12. Мінімізація булевих функцій в класі ДНФ (11 балів)	13-14. Графи: способи задання, операції над графами (22 бали)	15. Алгоритм Дейкстри (11 балів)	16. Дерева. Алгоритм Краскала (11 балів)	17. Машина Тьюрінга (11 балів)	18. Автомат Мілі (11 балів)
Самостійна робота	Самостійна робота (10 балів)		Самостійна робота (10 балів)	Самостійна робота (10 балів)		Самостійна робота (10 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". - Київ : НТУУ "КПІ", 2012. - 170[2] с.
2. Матвієнко М.П. Дискретна математика XXI століття : підручник / М. П. Матвієнко; Міністерство освіти і науки України, Конотопський інститут Сумського державного університету. - Вид. 2-ге перероб. і допов. - Київ : 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). - Київ : 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.

### Онлайн-ресурси

1. <https://formula.co.ua/uk/content/combinatorics.html>
2. <https://uchim.org/matematika/tablica-istinnosti>
3. <https://www.semestr.online/graph/logic-gate.php>
4. <https://www.semestr.online/graph/logic-gate.php#boolean>
5. [https://csacademy.com/app/graph\\_editor/](https://csacademy.com/app/graph_editor/)
6. <https://turingmachine.io/>
7. <http://mathhelpplanet.com/gallery/index.php>