

Міністерство освіти і науки України  
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра інженерії програмного забезпечення (№ 603)

Гарант освітньої програми



І.В. Шевченко  
(ініціали та прізвище)

« 31 » 08 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА *ОБОВ'ЯЗКОВОЇ*  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Комп'ютерна дискретна математика  
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 121 «Інженерія програмного забезпечення»

(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: «Інженерія програмного забезпечення»

(найменування освітньої програми)

**Форма навчання: денна**

**Рівень вищої освіти: початковий рівень (короткий цикл) вищої освіти**

**Харків 2021 рік**

Розробники: Волобуєва Л.О., доц., к.т.н., доц. каф. 603

  
\_\_\_\_\_  
(підпис)

Постернакова В.А ст. викл.каф 603

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри інженерія програмного забезпечення

\_\_\_\_\_  
(назва кафедри)

Протокол № 2 від « 31 » 08 2021 р.

Завідувач кафедри

д-р техн. наук., проф.  
(науковий ступінь і вчене звання)

  
\_\_\_\_\_  
(підпис)

І.Б. Туркін  
(ініціали та прізвище)

## 1 Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів 4,5	<b>Галузь знань</b> <u>12 «Інформаційні технології»</u> <small>(шифр і найменування)</small>  <b>Спеціальність</b> <u>121 «Інженерія програмного забезпечення»</u> <small>(код і найменування)</small>  <b>Освітня програма</b> <u>«Інженерія програмного забезпечення»</u> <small>(найменування)</small>  <b>Рівень вищої освіти:</b>  <u>початковий рівень (короткий цикл) вищої освіти</u>	Обов'язкова
Кількість модулів – 2		<b>Рік підготовки:</b>
Кількість змістових модулів – 7		2021/2022
Індивідуальне завдання: розрахункова робота		<b>Семестр</b>
Загальна кількість годин – 64/135		1-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 5,07		<b>Лекції<sup>1)</sup></b>
	32 год.	
	<b>Практичні, семінарські<sup>1)</sup></b>	
	32 год.	
	<b>Лабораторні<sup>1)</sup></b>	
	0 год.	
<b>Самостійна робота</b>		
71 год.		
<b>Вид контролю</b>		
модульний контроль, іспит		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 64/71.

\*Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

## 2 Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** надання студентам знань про методи дискретної математики, створення певного наукового фундаменту для подальших курсів. В рамках курсу розглядаються розділи дискретної математики: множини, функції та відношення, булева алгебра, логіка висловлювань, логіка предикатів, теорія доказів, основи комбінаторики, основні положення теорії чисел.

**Завдання:** оволодіння студентами практичними навичками розв'язання інженерних задач методами дискретної математики.

### Компетентності, які набуваються:

#### Загальні компетентності

- ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК07. Здатність працювати в команді.

#### Фахові компетентності

- ФК09. Здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення та визнання важливості навчання протягом всього життя.
- ФК10. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення.
- ФК11. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

#### Програмні результати навчання:

- ПРН04. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

**Пререквізити** – відсутні.

**Кореквізити** – «Дискретні структури»

### 3 Програма навчальної дисципліни

#### Модуль 1.

##### **Змістовний модуль 1. Множини, функції та відношення**

**Тема 1.** *Об'єкт, предмет, метод і значення дисципліни. Поняття дискретної величини та її використання в інформатиці та програмуванні. Множини, їх завдання й операції над множинами.*

**Тема 2.** *Відношення і функції. Властивості відношень. Використання відношень і функцій в інформатиці та програмуванні.*

##### **Змістовний модуль 2. Логіка висловлювань**

**Тема 3.** *Алгебра висловлювань.*

**Тема 4.** *Числення висловлювань.*

##### **Змістовний модуль 3. Логіка предикатів**

**Тема 5.** *Поняття предикат та предикатна формула. Різновиди предикатів. Квантори. Формули перетворень для предикатів. Геометрична інтерпретація. Визначення загально значення предикатів. Поняття про числення предикатів.*

#### **Модульний контроль**

##### **Змістовний модуль 4. Булева алгебра**

**Тема 6.** *Функції булевої алгебри. Застосування БФ Мінімізація булевих функцій у класі ДНФ і КНФ.*

##### **Змістовний модуль 5. Теорія доведень**

**Тема 7.** *Поняття про доведення. Основні типи доведень: пряме, зворотне, «від супротивного». Математична індукція. Використання теорії доведень.*

##### **Змістовний модуль 6. Основи комбінаторики**

**Тема 8.** *Комбінаторика. Схеми розв'язування комбінаторних задач та їх використання у програмній інженерії.*

##### **Змістовний модуль 7. Основні положення теорії чисел**

**Тема 9.** *Основні положення теорії чисел. Арифметичні операції над лишками. Китайська теорема про лишки.*

#### **Модульний контроль**

## 4 Структура навчальної дисципліни

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
<b>Модуль 1</b>					
<b>Змістовний модуль 1. Множини, функції та відношення</b>					
Тема 1. Об'єкт, предмет, метод і значення дисципліни. Поняття дискретної величини та її використання в інформатиці та програмуванні. Множини, їх завдання й операції над множинами.	12	4	4	-	4
Тема 2. Відношення і функції. Властивості відношень. Використання відношень і функцій в інформатиці та програмуванні	12	4	4	-	4
Разом за змістовним модулем 1	24	8	8	-	8
<b>Змістовний модуль 2. Логіка висловлювань</b>					
Тема 3. Алгебра висловлювань.	22	8	8	-	6
Тема 4. Числення висловлювань.	8	-	-	-	8
Разом за змістовним модулем 2	30	8	8	-	14
<b>Змістовний модуль 3. Логіка предикатів</b>					
Тема 5. Поняття предикат та предикатна формула. Різновиди предикатів. Квантори. Формули перетворень для предикатів. Геометрична інтерпретація. Визначення загально значення предикатів. Поняття про числення предикатів.	8	-	-	-	8
Разом за змістовним модулем 3	8	-	-	-	8
<b>Модульний контроль</b>	<b>6</b>	-	-	-	<b>6</b>
<b>Усього годин</b>	<b>68</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	-	<b>36</b>
<b>Модуль 2</b>					
<b>Змістовний модуль 4. Булева алгебра</b>					
Тема 6. Функції булевої алгебри. Застосування БФ Мінімізація булевих функцій у класі ДНФ і КНФ.	20	8	8	-	4

1	2	3	4	5	6
Разом за змістовним модулем 4	20	8	8	-	4
<b>Змістовний модуль 5. Теорія доказів</b>					
Тема 7. <i>Поняття про доведення. Основні типи доказів: прямий, зворотній, «від супротивного». Математична індукція. Використання теорії доказів.</i>	8	2	2	-	4
Разом за змістовним модулем 5	8	2	2	-	4
<b>Змістовний модуль 6. Основи комбінаторики</b>					
Тема 8. <i>Комбінаторика. Схеми розв'язування комбінаторних задач та їх використання у програмній інженерії.</i>	16	6	6	-	4
Разом за змістовним модулем 6	16	6	6	-	4
<b>Змістовний модуль 7. Основні положення теорії чисел</b>					
Тема 9. <i>Основні положення теорії чисел. Арифметичні операції над лишками. Китайська теорема про лишки.</i>	4	-	-	-	4
Разом за змістовним модулем 7	4	-	-	-	4
<b>Модульний контроль</b>	6	-	-	-	6
<b>Усього годин</b>	<b>54</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>22</b>
Індивідуальне завдання (розрахункова робота)	6	-	-	-	6
Контрольний захід	7				7
<b>Усього годин</b>	<b>135</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>71</b>

### 5 Теми семінарських занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
	<b>Разом</b>	

## 6 Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Основні визначення теорії множин. Способи завдання множин. Потужність множини. Булеан	2
2	Основні визначення теорії множин. Операції над множинами. Діаграми Ейлера-Венна.	2
3	Поняття відношення. Функції та відношення. Приклади їх використання.	
4	Різновиди відношень. КР №1: «Множини, відношення та функції».	2
5	Алгебра висловлень. Пропозиціональна змінна (ПЗ). Пропозиційна формула (ПФ). Логічні операції. Таблиці істинності. Тавтології й протиріччя. Рівнозначність та тавтологія. Логічний наслідок.	2
6	Диз'юнктивні і кон'юнктивні розкладання ПФ. ДДНФ і ДКНФ, засоби їх створення.	2
7	ДНФ і КНФ. Закон подвійності. Подвійні ПФ. Повні системи логічних зв'язок.	2
8	КР №2: «Алгебра висловлень»	2
9	Булеві функції. Класи БФ. Повнота системи БФ. Формулювання теореми Яблонського та її використання. Поліном Жегалкіна. Застосування БФ у теорії релейно-контактних систем.	2
10	Мінімізація булевих функцій. Графічна інтерпретація.	2
11	Метод Квайна-Мак-Класкі.	2
12	КР №3. «Булеві функції»	2
13	Основні методи доказів. Метод математичної індукції.	2
14	Основні комбінаторні правила та формули.	2
15	Схеми рішення комбінаторних задач.	2
16	КР №4. «Комбінаторика»	2
	Разом	32



### 7 Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Різновиди алгебраїчних дискретних величин та їх використання.	4
2	Поняття алгебра та алгебраїчна структура.	4
3	Логічний висновок. Доведення логічної вірності висловлювань різної складності.	2
3	Імплікативний розклад ПФ за змінними. Імплікативні нормальні та довершені форми. Теореми щодо імплікативних форм.	4
4	Числення висловлень. Вивід у численні висловлень на прикладі теорії L. Схеми аксіом та правила виводу у теорії L.	8
	Предикати. Квантори. Предикатні формули. Нормальні форми	8
5	Повні системи булевих функцій	1
7	Методи (крім метода Квайна-Мак-Класкі) для мінімізації БФ.	2
8	Функціональні схеми та їх використання.	1
9	Інші схеми доведення: метод виключення, зведення до абсурду, третього зайвого та ін.	4
10	Використання комбінаторики для визначення складності алгоритмів	4
11	Основні задачі теорії чисел. Алгоритм Паскаля.	1
12	Використання лишків для рішення практичних задач.	1
13	Наслідки китайської теореми про лишки	2
14	Індивідуальне завдання - розрахункова робота	6
15	Модульний контроль	12
16	Контрольний захід	7
	<b>Разом</b>	<b>71</b>

### 8 Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
	<b>Разом</b>	

## 9 Індивідуальні завдання

Студенти виконують **розрахункову роботу** на тему: «Мінімізація булевих функцій методом Квайна-Мак-Класкі», згідно з методичними вказівками до розрахункової роботи для свого варіанту (відповідно номеру у списку групи).

## 10 Методи навчання

1. За джерелами придбання знань – словесні: лекція (вступна, традиційна, проблемна, з помилками), бесіда (евристична), диспут, дискусія, робота з друкованими та інтернет-джерелами; наочні: ілюстрація, спостереження; практичні: вправа, лабораторна робота.

2. За характером пізнавальної діяльності тих, хто навчається – інформаційно-репродуктивний, репродуктивний, проблемне викладання, частково-пошуковий.

3. За логікою пізнання – індуктивний, дедуктивний, аналогій, вивідних знань.

4. Методи перевірки й оцінки знань, умінь, навичок: спостереження, усне опитування, контрольні роботи, програмований контроль, тестування (традиційне та машинне).

## 11 Методи контролю

1. Опитування на практичних заняттях.
2. Виконання контрольних робіт.
3. Модульні контрольні роботи.
4. Форма підсумкового контролю успішності навчання: іспит (у вигляді тесту) у 1 семестрі

## 12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
<b>Змістовний модуль 1</b>			
Робота на лекціях	0...0.5	8	0...4
Виконання і захист контрольних (практичних) робіт	1...12	2	8...24
Модульний контроль	4...12	1	4...12
<b>Змістовний модуль 2</b>			
Робота на лекціях	0...0.5	8	0...4
Виконання і захист	1...12	2	8...24

контрольних (практичних) робіт			
Модульний контроль	3...12	1	4...12
Виконання і захист РГР (РР, РК)	3...14	1	6...20
<b>Усього за семестр</b>			<b>60...100</b>

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту/заліку складається з двадцяти теоретичних питань (кожне питання 3 бали) та десяти практичних питань (кожне питання 4 бали).

## 12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки: основні поняття та положення теорії множин, відношень та функцій, основні поняття, формули та теореми математичної логіки, поняття булева функція, їх використання на практиці, нормальні та довершені форми булевих функцій, алгоритми мінімізації булевих функцій, поняття повної системи булевих функцій, комбінаторні правила та формули, схеми розв'язання комбінаторних задач, методи доведення.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки: використовувати теорію множин, відношення та функції в розробці програм, використовувати положення алгебри висловлень та теорії булевих функцій, будувати складні логічні вислови та висновки, будувати логічні доведення, мінімізувати булеві функції, розв'язувати комбінаторні задачі.

## 12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

**Задовільно (60-74).** Показати мінімум знань та умінь. Уявляти основні поняття та положення теорії множин, відношень та функцій, основні поняття, формули та теореми математичної логіки, поняття булева функція, їх використання на практиці, нормальні та довершені форми булевих функцій, алгоритми мінімізації булевих функцій, поняття повної системи булевих функцій, комбінаторні правила та формули, схеми розв'язання комбінаторних задач, методи доведення. Вміти задавати множину, будувати діаграми Ейлера-Венна, визначати типи відношень та функцій, будувати таблиці істинності пропозиційних формул, знаходити досконалі нормальні форми, будувати логічний висновок та предикатні формули, визначати повноту систем булевих функцій, мінімізувати булеві функції методом Квайна-Мак-Класкі. Розв'язувати комбінаторні задачі типових схем, знаходити біноміальні та поліноміальні коефіцієнти.

**Добре (75-89).** Твердо знати мінімум, виконати всі контрольні роботи та поза аудиторну самостійну роботу. Досконало знати основні поняття та положення теорії множин, відношень та функцій, основні поняття, формули та теореми

математичної логіки, поняття булева функція, їх використання на практиці, нормальні та довершені форми булевих функцій, алгоритми мінімізації булевих функцій, поняття повної системи булевих функцій, комбінаторні правила та формули, схеми розв'язання комбінаторних задач, методи доведення. Досконало вміти задавати множину, будувати діаграми Ейлера-Венна, визначати типи відношень та функцій, будувати таблиці істинності пропозиційних формул, розкладати формули за змінними, знаходити досконалі та досконалі нормальні нормальні форми, будувати логічний висновок та предикатні формули, будувати висновок у теорії L, визначати повноту систем булевих функцій, подавати булеві функції у вигляді полінома Жегалкіна, мінімізувати булеві функції різними методами. Розв'язувати комбінаторні задачі різного типу, знаходити біноміальні та поліноміальні коефіцієнти.

Досконало уявляти про використання теоретичних положень дискретної математики у програмній інженерії.

**Відмінно (90-100).** Здати всі контрольні роботи та індивідуальне завдання (розрахункову роботу) з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теоретичні питання, вміти розв'язувати завдання за розділами, які вивчалися, вміти застосовувати набуті теоретичні знання та практичні навички в розробці алгоритмів та програмуванні.

### Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

### 13 Методичне забезпечення

- 1 Дегтярєва Т.Г. Комп'ютерна дискретна математика / Електронний ресурс : навч. посіб. / Т.Г.Дегтярєва, В.А. Постернакова, Г.О Труш. Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харківс. авіа. ін-т» 2021. - 90с.
- 2 Дегтярєва Т.Г. Комп'ютерна дискретна математика / Електронний ресурс : практикум / Т.Г.Дегтярєва, В.А. Постернакова, Г.О Труш. Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харківс. авіа. ін-т» 2021. - 60с.
- 3 Комп'ютерна дискретна математика / Електронний ресурс : Методичний посібник для виконання розрахункової роботи / Т.Г.Дегтярєва, В.А. Постернакова, Г.О Труш Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харківс. авіа. ін-т» 2021.– 21с.
- 4 Комп'ютерна дискретна математика. Практикум. Частина 1 [Електронний ресурс] /Л.Б. Сіроджа, Л.О.Волобуєва, Т.Г.Дегтярєва, В.А.Постернакова. -

Х.: Нац. аэрокосм. ун-т "Харьк. авиаци. ин-т", 2009. – 90 с. Режим доступу: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=234>

- 5 Комп'ютерна дискретна математика. Практикум. Частина 2 [Електронний ресурс] /І.Б. Сіроджа, Л.О.Волобуєва, Т.Г.Дегтярьова, В.А.Постернакова. - Х.: Нац. аэрокосм. ун-т "Харьк. авиаци. ин-т", 2009. – 86 с. Режим доступу: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=234>

Дистанційний курс дисципліни розроблено у системі дистанційного навчання Mentor, яку впроваджено в Національному аерокосмічному університеті ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», доступ до курсу за посиланням: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=234>

## 14 Рекомендована література

### Базова

- 1 Нікольський Ю.В. Дискретна математика [Текст] / Ю.В. Нікольський, В.В. Пасічник, Ю.М. Щербина. – К.: Вид. група ВНУ, 2007. – 368 ст.
- 2 Бондаренко М.Ф. Дискретна математика [Текст] / М.Ф. Бондаренко, Н.В. Білоус, А.Г. Руткас. – Х.: «Компанія СМІТ», 2004. – 480 ст.
- 3 Бардачов Ю.М. Дискретна математика : підруч. для студентів втузів: гриф МОН України / Ю. М. Бардачов, Н. А. Соколова, В. Є. Ходаков ; под ред. В.Є. Ходакова. - К. - Вища школа, 2007. - 384 ст.

### Допоміжна

- 1 Новиков, Ф.А. Дискретная математика для программистов [Текст]: учеб. для вузов.– 3-е изд. / Ф.А. Новиков. – СПб., Питер, 2008. – 384 с.
- 2 Кузнецов, О.П. Дискретная математика для инженера [Текст] / О.П. Кузнецов, Г.М. Адельсон-Вельский. – М.: Наука, 1988. – 480 с.

## 15. Інформаційні ресурси

1 [https://ru.wikipedia.org/wiki/Дискретная\\_математика](https://ru.wikipedia.org/wiki/Дискретная_математика)

2

[https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D1%81%D0%BA%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%BD%D0%B0\\_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D1%81%D0%BA%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%BD%D0%B0_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0)