

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова
Херсонська філія

Кафедра інформаційних технологій та фізико-математичних дисциплін

T7113

ЗАТВЕРДЖЕНО



Заступник директора з навчальної роботи

к.т.н., проф. Дудченко О.М.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

КОМП'ЮТЕРНА ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА (частина перша)

Computer discrete mathematics (part one)

рівень вищої освіти	<i>перший (бакалаврський)</i>
тип дисципліни	<i>обов'язкова</i>
мова викладання	<i>українська</i>

Херсон – 2020 рік

Робоча програма навчальної дисципліни “Комп’ютерна дискретна математика” (частина перша) є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 12 – “Інформаційні технології” спеціальності 121 – “Інженерія програмного забезпечення” освітня програма – “Інженерія програмного забезпечення”

“27” серпня 2020 року – 18 с.

Розробник: Литвиненко О.І., кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій та фізико-математичних дисциплін ХФ НУК.

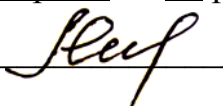
Проект робочої програми навчальної дисципліни “Комп’ютерна дискретна математика” (частина перша) узгоджено з гарантом освітньої програми

Гарант освітньої програми “Інженерія програмного забезпечення”

д.пед.н., к.ф.-м.н., доц.  М.Б. Літвінова

Проект робочої програми навчальної дисципліни “Комп’ютерна дискретна математика” (частина перша) розглянуто на засіданні кафедри інформаційних технологій та фізико-математичних дисциплін

Протокол № 07 від “27” серпня 2020 р.

Завідувач кафедри  П.Й. Гучек

Робоча програма навчальної дисципліни “Комп’ютерна дискретна математика” (частина перша) затверджена методичною радою ХФ НУК

Протокол № 01 від “28” серпня 2020 р.

Голова МР ХФ НУК  О.М. Дудченко

© ХФ НУК, 2020

ЗМІСТ

Вступ.	4
1. Опис навчальної дисципліни.	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни.	6
3. Передумови для вивчення дисципліни.	6
4. Очікувані результати навчання.	6
5. Програма навчальної дисципліни.	7
6. Засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування.	13
7. Форми поточного та підсумкового контролю.	14
8. Критерії оцінювання результатів навчання.	16
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна	16
10. Рекомендовані джерела інформації.	17
11. Додаток.	17

ВСТУП

Анотація

Освітньою програмою “Інженерія програмного забезпечення” підготовки бакалаврів передбачено набуття студентами знань про формальні закони, що діють у сфері дискретних масових явищ; методи систематизації, опрацювання і аналізу масових дискретних соціально-економічних даних. Основу курсу складають математичні методи обробки, аналізу та перетворення дискретної інформації: теорія множин та відношень, математична логіка, комбінаторика, теорія графів, а також методи опису, аналізу та побудови моделей інформаційних процесів у технологічних, технічних та організаційних системах керування для обґрунтованого вибору алгоритмів при розробці програмного забезпечення.

Програма навчальної дисципліни “Комп’ютерна дискретна математика” розрахована на студентів, які вивчили математику та інформатику в курсі середньої школи.

Дисципліна “Комп’ютерна дискретна математика” носить міждисциплінарний характер, вона забезпечує підготовку студентів до вивчення навчальних дисциплін “Архітектура комп’ютера”, “Дискретні структури”, “Теорія алгоритмів” та “Моделювання систем”.

Ключові слова: дискретна математика, множина, відношення, логіка, булева алгебра, булева функція, предикат, граф, скінчений автомат, ізоморфізм.

Annotation

The educational program "Software Engineering" for bachelors provides students with knowledge about formal laws in force in the field of discrete mass phenomena; methods of systematization, processing and analysis of mass discrete socio-economic data. The course is based on mathematical methods of processing, analysis and transformation of discrete information: set and relationship theory, mathematical logic, combinatorics, graph theory, as well as methods of description, analysis and construction of models of information processes in technological, technical and organizational control systems for reasonable choice of algorithms. software development. The program of the discipline "Computer Discrete Mathematics" is designed for students who have studied mathematics and computer science in high school.

The discipline "Computer Discrete Mathematics" is interdisciplinary, it prepares students to study the disciplines "Computer Architecture", "Discrete Structures", "Algorithm Theory" and "Systems Modeling".

Keywords: discrete mathematics, set, relations, logic, Boolean algebra, Boolean function, predicate, graph, finite automaton, isomorphism.

1.Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань 12 - “Інформаційні технології”	<i>Обов’язкова</i>	
Модулів – 2		Рік підготовки:	
Змістовних модулів – 2		1-й	1-й
Електронна адреса на сайті ХФ НУК http://kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/b-softwareengineering.html	Спеціальність 121 - “Інженерія програмного забезпечення” Освітня програма “Інженерія програмного забезпечення”	Семестр	
Індивідуальне науково-дослідне завдання - нема		1-й	1-й
		Лекції	
30 год.		4 год.	
Практичні, семінарські			
–		–	
Загальна кількість годин - 180		Лабораторні	
		30 год.	4 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 8		Самостійна робота	
		120 год.	172 год.
		Індивідуальне завдання: –	
	Вид контролю: іспит		
	Форма контролю: письмова		

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни “Комп’ютерна дискретна математика” є формування у студентів згідно зі Стандартом вищої освіти України, затвердженим Наказом Міністерства освіти і науки України від 29.10.2018 №1166 таких компетентностей:

Інтегральна компетентність:

– здатність розв’язувати складні спеціалізовані завдання або практичні проблеми інженерії програмного забезпечення, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів інформаційних технологій.

Загальні компетентності:

- K01. Здатність до абстрактного мислення.
- K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- K06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- K26. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення даної дисципліни є дисципліни: “Алгебра”, “Геометрія” та “Основи інформатики” в курсі середньої школи.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

ПР01. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

ПР05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об’єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

ПР13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Множини, відношення та алгебра логіки

Тема 1. Вступ. Дискретний аналіз як методичний підхід та інструментарій побудови дискретних моделей.

Комбінаторика. Перестановки, розміщення, сполучення. Рекурентні співвідношення. Розбиття.

Джерела інформації: [1] – стор. 3-4; 488-431; [5] – стор. 46-50; [3] – стор. 29-35.

Тема 2. Теорія множин. Способи завдання множин. Порожня множина. Універсум. Операції над множинами. Підмножини. Рівність множин. Множина підмножин. Теорема про рівність множин. Транзитивність включення.

Алгебра множин. Доведення тотожностей алгебри множин. Узагальнення операцій над множинами. Розбиття множин. Прямий добуток множин.

Джерела інформації: [1] – стор. 9-29; [3] – стор. 14-23; [4] – стор. 67-77.

Тема 3. Основні властивості відношень. Подання бінарних відношень за допомогою матриці та графа. Переріз відношення. Фактор-множини. Симетричне відношення. Композиція відношень. Подання композиції відношень матрицями та графами. Функціональні відношення.

Відображення. Основні властивості відображень.

Відношення еквівалентності. Клас еквівалентності. Відношення нестрогого і строгого порядку. Вагові функції. Матриці і графи відношень порядку.

Джерела інформації: [1] – стор. 30-47; стор. 155-177; [2] – стор. 43-70; [3] – стор. 81-92; [4] – стор. 90-103.

Тема 4. Булева алгебра. Булеві функції. Способи завдання булевих функцій. Поняття формули в алгебрі логіки. Еквівалентність формул. Закони булевої алгебри. Принцип двоїстості. Повні системи функцій.

Джерела інформації: [1] – стор. 112-119; [5] – стор. 51-57.

Тема 5. Нормальні форми логічних функцій. Канонічні форми логічних функцій: довершені нормальні диз'юнктивні та кон'юнктивні форми. Перехід від табличного подання логічної функції до алгебраїчного.

Джерела інформації: [1] – стор. 120-137; [3] – стор. 52-70.

Тема 6. Скорочені диз'юнктивні і кон'юнктивні нормальні форми. Поняття про індекс (коефіцієнт) простоти. Мінімальні диз'юнктивні і кон'юнктивні нормальні форми. Методи скорочення формул булевої логіки.

Джерела інформації: [1] – стор. 155-177; [2] – стор. 107-126.

Тема 7. Найпростіші алгебраїчні структури. Кільця і поля. Гратки.

Джерела інформації: [1] – стор. 155-177; [2] – стор. 179-196.

Модуль 2 Змістовний модуль 2.

Комбінаторика. Теорія графів. Логіка висловлювань. Логіка предикатів.

Тема 8. Основні поняття теорії графів. Локальні ступені вершин графа. Повні графи. Ізоморфізм графів. Частини графа, псевдографи та підграфи.

Джерела інформації: [1] – стор. 239-248; [4] – стор. 244-259.

Тема 9. Теорія графів. Матричне завдання графів. Маршрути, шляхи, ланцюги та цикли. Задача про кенігсберзькі мости. Ейлерові графи. Теорема Ейлера.

Джерела інформації: [1] – стор. 246-248; 253-260; [3] – стор. 243-252; [4] – стор. 270-277.

Тема 10. Теорія графів. Зв'язність. Древа. Зважені графи. Мінімальні кістякові древа зважених графів. Остови графа. Алгоритми Прима і Краскала.

Джерела інформації: [1] – стор. 269-285; [2] – стор. 265-269; [4] – стор. 259-267.

Тема 11. Задачі пошуку маршрутів в графах. Пошук мінімального шляху. Алгоритм Дейкстри. Алгоритм Форда-Беллмана. Алгоритм Флойда-Уоршелла.

Джерела інформації: [1] – стор. 292-304; [2] – стор. 244-252.

Тема 12. Гамільтонові цикли і шляхи. Ознаки існування гамільтонових циклів, шляхів. Задача комівояжера.

Джерела інформації: [1] – стор. 304-321; [3] – стор. 205-216; [4] – стор. 316-363.

Тема 13. Течії у мережах. Задача про максимальну течію. Алгоритм Форда-Фалкерсона.

Джерела інформації: [1] – стор. 322-337; [3] – стор. 147-154.

Тема 14. Логіка предикатів. Основні поняття. Формули логіки предикатів. Квантори. Обчислення предикатів.

Джерела інформації: [1] – стор. 207-230; [3] – стор. 158-170.

Тема 15. Скінчені автомати. Автомати Мура і Мілі. Автомати з магазинною пам'яттю. Машина Тюрінга.

Джерела інформації: [1] – стор. 391-402; 408-418; [2] – стор. 75-90.

5.1. Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		лекц	лаб.р.	с.р.		лекц.	лаб.р.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 1								
Змістовний модуль 1. Множини, відношення, алгебра логіки								
Тема 01. Вступ. Дискретний аналіз як метод побудови моделей. Комбінаторика. Перестановки, розміщення, сполучення.	12	2	2	8				12
Тема 02. Основні поняття теорії множин. Алгебра множин.	13	2	2	9				12
Тема 03. Відношення. Властивості відношень. Еквівалентність.	15	2	4	9				12
Тема 04. Булева алгебра. Закони булевої алгебри.	13	2	2	9				12
Тема 05. Нормальні форми логічних функцій.	13	2	2	9				12
Тема 06. Мінімізація булевих функцій.	13	2	2	9				12
Тема 07. Алгебраїчні структури.	11	2	–	9				14
Разом за змістовим модулем 1	90	14	14	62	90	2	2	86
Модуль 2								
Змістовний модуль 2. Теорія графів								
Тема 08. Основні поняття теорії графів. Ізоморфізм графів.	11	2	2	7				9
Тема 09. Ейлерові цикли. Матричне завдання графів.	11	2	2	7				11
Тема 10. Зв'язність. Древа. Остови графа.	11	2	2	7				11
Тема 11. Задачі пошуку маршрутів в графах.	13	2	4	7				11
Тема 12. Гамільтонові цикли і шляхи.	11	2	2	7				11
Тема 13. Течії у мережах. Задача про максимальну течію.	11	2	2	7				11
Тема 14. Логіка предикатів. Квантори. Обчислення предикатів.	10	2	–	8				11
Тема 15. Скінчені автомати.	12	2	2	8				11
Разом за змістовим модулем 2	90	16	16	58	90	2	2	86
Разом годин	180	30	30	120	180	4	4	172

Примітка. Для студентів заочної форми навчання заплановані оглядові лекції за темами змістових модулів в обсягах відповідно до таблиці (розд. 4).

5.2. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	2	3	4
01.	Комбінаторика. Комбінаторні схеми. Перестановки. Сполучення. Розміщення. Рекурентні співвідношення. Розбиття. Джерела інформації: [1, 3, 4].	2	
02.	Множини. Операції над ними. Доведення тотожностей в теорії множин. Діаграми Ейлера. Джерела інформації: [1, 3,4, 5].	2	
03.	Бінарні відношення. Складання матриці та графу бінарного відношення, знаходження композиції відношень. Функціональні відношення. Лабораторна робота № 1. Джерела інформації: [1, 3, 4, 5].	2	0,5
04.	Відношення еквівалентності. Відношення порядку. Складання матриці та графу відношення порядку, визначення структури впорядкованих множин. Джерела інформації: [1, 3,4, 5].	2	
05.	Булева алгебра. Ознайомлення з поняттям формули в алгебрі логіки. Реалізація функцій формулами. Рівносильність формул. Закони булевої алгебри. Джерела інформації: [1, 3, 5].	2	0,5
06.	Булева алгебра. Представлення булевих функцій в ДНФ, КНФ, ДДНФ, ДКНФ. Алгебра Жегалкіна. Лабораторна робота № 3. Джерела інформації: [1, 3, 5].	2	
07.	Скорочені форми булевих функцій. Мінімізація булевих функцій. МДНФ і МКНФ. Метод Квайна—Мак—Класки. Діаграми Вейча. Карти Карно. Логічні схеми. Лабораторна робота № 3. Джерела інформації: [1, 2, 5].	2	1

1	2	3	4
08.	Основні поняття теорії графів. Локальні ступені вершин графа. Повні графи. Ізоморфізм графів. Частини графа, псевдографи та підграфи. Джерела інформації: [1, 4].	2	
09.	Теорія графів. Матричне завдання графів. Маршрути, шляхи, ланцюги та цикли. Задача про кенігсберзькі мости. Ейлерові графи. Теорема Ейлера. <i>Лабораторна робота № 4.</i> Джерела інформації: [1, 3, 4].	2	1
10.	Теорія графів. Зв'язність. Дерева. Зважені графи. Мінімальні кістякові дерева зважених графів. Остови графа. Алгоритми Прима і Краскала. Джерела інформації: [1, 2, 4].	2	
11.	Задачі пошуку маршрутів в графах. Пошук мінімального шляху. Алгоритм Дейкстри. <i>Лабораторна робота № 5.</i> Джерела інформації: [1, 2, 4].	2	0,5
12.	Задачі пошуку маршрутів в графах. Пошук мінімального шляху. Алгоритм Флойда-Уоршелла. Алгоритм Форда-Беллмана. Джерела інформації: [1, 2, 4].	2	
13.	Гамільтонові цикли і шляхи. Ознаки існування гамільтонових циклів, шляхів. Задача комівояжера. Джерела інформації: [1, 3].	2	
14.	Течії у мережах. Задача про максимальну течію. Алгоритм Форда-Фалкерсона. <i>Лабораторна робота № 6.</i> Джерела інформації: [1, 3].	2	0,5
15.	Скінчені автомати. Автомати Мура і Мілі. Автомати з магазинною пам'яттю. Машина Тюрінга. Джерела інформації: [1, 2, 3].	2	
Разом за семестр		30 год.	4 год.

5.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми для самостійного вивчення	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
Модуль 1			
01.	Біноміальна і поліноміальна формули. Джерела інформації: [1, 3, 5, 8].	2	6
02.	Відношення еквівалентності, порядку, толерантності. Джерела інформації: [1, 3, 5, 8].	2	6
03.	Відображення. Властивості відображень. Джерела інформації: [1].	2	6
04.	Диз'юнктивні і кон'юнктивні розкладання булевих функцій. Джерела інформації: [1, 3, 8].	3	6
05.	Поліном Жегалкіна. Лінійні функції. Джерела інформації: [1, 2, 8].	3	6
06.	Мінімізація булевих функцій за допомогою операції склеювання і поглинання. Джерела інформації: [1, 3, 4, 6].	3	6
07.	Кільця, поля ґратки. Джерела інформації: [1].	3	7
Разом у модулі 1		18	43
Модуль 2			
08.	Зв'язок між бінарним відношенням та орієнтованими графами. Джерела інформації: [1, 4, 9].	3	7
09.	Планарність графів. Джерела інформації: [1, 3, 4, 9].	3	7
10.	Розфарбування графів. Хроматичний поліном графа. Джерела інформації: [1, 2, 4, 9].	3	7
11.	Перелічення графів. Джерела інформації: [1, 2, 9].	3	7
12.	Фундаментальні матриці перерізів і циклів. Джерела інформації: [1, 3, 4].	3	7
13.	Графи з багатьма стоками. Джерела інформації: [1, 3, 7].	3	7
14.	Логіка предикатів. Формули логіки предикатів. Джерела інформації: [1, 3, 7].	3	7
15.	Лінійно-обмеженні автомати. Джерела інформації: [1, 2, 3, 7].	3	7
Разом у модулі 2		24	56
Разом в двох модулях		42	99

5.4. Розподіл годин самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин		
		Норматив	Денна форма	Заочна форма
1.	Підготовка до лекцій	1 год. на 1 лек.	15	4
2.	Підготовка до лабораторних робіт	підготовка до лабораторних робіт – до 3(4) год. на 1 роб.	18	24
3.	Підготовка до поточного модульного контролю	підготовка до контрольних заходів – 15 (30) год. на 1 захід	15x2=30	–
4.	Вивчення тем, що винесені на самостійне опрацювання	–	42	99
5.	Виконання контрольної роботи (з/ф)	до 30 год. на 1 роб.	–	30
6.	Підготовка до іспиту		15	15
	Разом		120	172

Примітка. В дужках вказана кількість годин для заочної форми.

6. Засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- звіт про виконання лабораторної роботи (на паперовому носії) або у файлі, що пересилається на перевірку у СДН (Moodle, Classroom);
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- усні відповіді на лабораторних заняттях;
- рубіжні модульні контрольні роботи;
- поточний тестовий контроль;
- іспит.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного іспиту.

Питома вага заключного іспиту в загальній системі оцінок - **40 балів**. Право здавати заключний іспит дається студенту, якій з урахуванням балів поточних оцінок і модульного контролю набирає не менше **60 балів**. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою поточних оцінок і оцінки іспиту.

Поточний контроль проводиться на кожному лабораторному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання завдань лабораторних робіт.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

7.1. Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Критерії оцінювання лабораторної роботи

Бал	Критерії оцінювання
5	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів.
4	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує алгоритм; в цілому правильно складає звіт та робить висновки.
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує алгоритм; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
0	Робота не виконувалася

Критерії оцінювання поточного модульного контролю у формі тестування

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	15	14	12	10	8	6	4	3	2	1

Критерії оцінювання контрольної роботи студентів (для заочної форми)

Бал	Критерії оцінювання
30	Робота виконана у встановлений термін. При написанні опорного конспекту лекцій використані рекомендовані і додаткові джерела інформації. Задачі розв'язані повністю і без помилок. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів. Студент добре орієнтується у вивченому матеріалі.
20	Робота виконана у встановлений термін. При написанні опорного конспекту лекцій використані рекомендовані джерела інформації. Задачі розв'язані повністю з невеликими помилками. У висновках є неточна інтерпретація результатів. Студент орієнтується у вивченому матеріалі.
10	Робота виконана з порушенням Deadline. Опорний конспект не повний або відсутній. Задачі розв'язані з грубими помилками. Висновки не обґрунтовані або відсутні. Студент слабо орієнтується у вивченому матеріалі.
0	Робота не виконувалася

Критерії оцінювання підсумкового контролю та іспиту

Бал	Критерії оцінювання
40	Студент відповідає на теоретичні питання білету і розв'язує задачі без помилок
30	Студент відповідає на теоретичні питання білету і розв'язує задачі з незначними помилками
20	Студент відповідає на теоретичні питання білету і розв'язує задачі з значними помилками
10	Студент відповідає на теоретичні питання білету і розв'язує задачі з грубими помилками
0	Студент не відповідає на теоретичні питання білету і не розв'язує задачі

7.2. Узагальнюючі результати поточного контролю знань

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання лабораторних робіт	6 роб. × 5 балів = 30 балів	6 роб. × 5 балів = 30 балів
Поточний модульний контроль	2 МКР × 15 балів = 30 балів	–
Виконання контрольних робіт	–	1 роб. × 30 балів = 30 балів
Всього	60	60

8. Критерії оцінювання результатів навчання

№№ змістового модуля і теми		Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	T3	Лабораторна робота 1	5	Лабораторна робота 1	5
	T5	Лабораторна робота 2	5	Лабораторна робота 2	5
	T6	Лабораторна робота 3	5	Лабораторна робота 3	5
Поточний модульний контроль			15	–	
ЗМ 2	T9	Лабораторна робота 4	5	Лабораторна робота 4	5
	T11	Лабораторна робота 5	5	Лабораторна робота 5	5
	T13	Лабораторна робота 6	5	Лабораторна робота 6	5
Поточний модульний контроль			15	–	
–		–	–	Контрольна робота	30
Підсумковий контроль		Іспит	40	Іспит	40
Сума			100		100

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Технічні засоби: персональні комп'ютери з підключенням до мережі Інтернет; мультимедійний проектор.

При проведенні занять за дистанційною формою навчання (у період карантину) використовуються відкриті платформи on-line курсів: Prometheus, Coursera та інформаційно-комунікаційні технології (Moodle, Google Classroom, Zoom, Viber тощо)

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Бондаренко М.Ф., Білоус Н.В., Руткас А.Г. Комп'ютерна дискретна математика: Підручник. Харків: «Компанія СМІТ», 2004. 480 с.
2. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов: Учебник для вузов. 3-е изд. СПб: Питер, 2009. 384 с.
3. Горбатов В.А. Фундаментальные основы дискретной математики. Информационная математика. М: Наука. Физматлит, 2000. 544 с.
4. Андерсон Дж. Дискретная математика и комбинаторика: Перев. с англ. М: Издат. дом «Вильямс», 2004. 960 с.
5. Дискретна математика: навч. посіб. [І.В. Стрелковська, А.Г. Буслаєв, О.М. Харсун, Т.Л. Пашкова, М.І. Баранов, Т.І. Григор'єва, В.М. Вишнеvsька, Л.Л. Кольцова]. Одеса: ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2010. 196 с.

Допоміжна література

6. Кузнецов О.П., Андельсон_Вельский Г.М. Дискретная математика для инженера. М: Энергия, 1980. 344 с.
7. Виноградова М.С., Ткачев С.Б. Булевы функции. М: Изд-во МНТУ им.Н.Э.Баумана, 2007. 32 с.
8. Акимов О.Е. Дискретная математика: Логика, группы, графы. 2-е изд. М: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. 376 с.

12. Інформаційні ресурси в інтернет

1. <http://kb.nuos.edu.ua> – сайт ХФ НУК.
2. <http://www.nbuu.gov.ua/>
3. <https://prometheus.org.ua/>
4. <https://ru.coursera.org/>

Розробник
к.т.н., доцент



Литвиненко О.І.

Контрольні питання до 1-го модуля

1. Дискретний аналіз як методичний підхід та інструментарій побудови кількісних моделей і операційних досліджень.
2. Булеві функції. Способи завдання булевих функцій.
3. Булеві функції однієї і двох змінних.
4. Поняття формули в алгебрі логіки. Реалізація функцій формулами.
5. Рівносильність формул.
6. Закони булевої алгебри.
7. Принцип двоїстості. Повні системи функцій.
8. Канонічні форми логічних функцій: ДНФ, КНФ.
9. Скорочені диз'юнктивні і кон'юнктивні нормальні форми.
10. Мінімальні диз'юнктивні і кон'юнктивні нормальні форми.
11. Основні поняття теорії множин. Способи завдання множин.
12. Порожня множина. Універсум.
13. Операції над множинами. Підмножини.
14. Рівність множин. Множина підмножин.
15. Транзитивність включення.
16. Алгебра множин. Доведення тотожностей алгебри множин.
17. Прямий добуток множин.
18. Поняття та основні властивості відношень.
19. Подання бінарних відношень за допомогою матриці та графа.
20. Переріз відношення. Фактор-множини. Симетричне відношення.
21. Композиція відношень.
22. Властивості відношень.
23. Функціональні відношення.
24. Типи відображень. Основні властивості відображень.
25. Відношення еквівалентності. Клас еквівалентності.
26. Система представників відношення еквівалентності.
27. Матриці і графи відношень порядку.

Контрольні питання до 2-го модуля

1. Основні поняття теорії графів. Матричне завдання графів.
2. Ступені вершин графа. Повні графи. Ізоморфізм графів.
3. Частини графа, псевдографи та підграфи.
4. Маршрути, шляхи, ланцюги та цикли.
5. Задача про кенігсберзькі мости. Ейлерові графи. Теорема Ейлера.
6. Гамільтонові графи.
7. Планарність графів.
8. Деревя. Кістякове дерево зв'язного графа.
9. Зважені графи. Мінімальні кістякові дерева зважених графів.
10. Задачі пошуку маршрутів в графах.

11. Пошук мінімального шляху.
12. Мінімальні шляхи в зважених орієнтованих графах.
13. Вибірки, перестановки, сполучення. Рекурентні співвідношення.
14. Розміщення і функціональні відображення.
15. Задачі алгебри висловлень. Числення висловлень.
16. Основні поняття. Формули логіки предикатів.
17. Квантори.
18. Гомоморфізм та ізоморфізм алгебри. Типи алгебри.