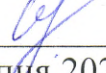


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЕКОНОМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ Р.ЕЛЬВОРТІ

Кафедра інформаційних технологій

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Завідувач кафедри

 /О.П. Бондар/
30 серпня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА»

Спеціальність: **122 Комп'ютерні науки**

Освітня програма (освітньо-професійна): Комп'ютерні науки

Нормовані дані	Курс	Семестр	Всього годин за планом	Кількість кредитів ECTS	Всього аудит (год.)	Аудиторних годин, (у тому числі КЗ)			Самостійна робота (год.)	Курсове проектування (семестр/ кредити)	Контрольний підсумок (семестр)	
						Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття			Екзамен	Залік
Форма навчання												
Денна	1	2	150	5	90	54		36	60		2	

Кропивницький 2024 рік

Робочу програму Дискретна математика для здобувачів

(назва навчальної дисципліни)

освітнього рівня бакалавр за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»

розроблено згідно ОП (ОПП) Комп'ютерні науки

Розробники: (вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Мироненко О.В., доцент кафедри, кандидат фізико-математичних наук

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних технологій

Протокол від " 30 " серпня 2024 року № 1

Завідувач кафедри інформаційних технологій

(назва кафедри)

Бондар О. П.

(прізвище та ініціали)

()

(підпис)

Схвалено Вченою радою ЕТІ ім. Р.Ельворті

Протокол від " 24 " вересня 2024 року № 15

Голова Вченої ради Штель Т.Ф.

(прізвище та ініціали)

()

(підпис)

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів - 5	Галузь: <i>12 «Інформаційні технології»</i> Спеціальність або освітня програма: <i>122 «Комп'ютерні науки»</i>	Статус дисципліни нормативна	
Залікових модулів - 1		Рік підготовки	
Змістових модулів - 2		1	
Загальна кількість годин - 150		Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – <u>5</u> ; самостійної роботи студента – 4	Ступінь вищої освіти: <i>перший (бакалаврський)</i>	2	
		Лекції (год.)	
		54	
		Практичні, семінарські (год.)	
		36	
		Лабораторні (год.)	
		Самостійна робота (год.)	
		60	
		Індивідуальне завдання (год.)	
-	-		
Вид контролю:			
екзамен			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять та самостійної роботи становить (%): 67% до 33%.

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1 Мета: оволодіння студентами математичною мовою і фундаментальними поняттями (і їх основними властивостями й практичними навичками використання) деяких найбільш традиційних розділів дискретної математики, сприяння розвитку логічного і аналітичного мислення студентів.

2.2. Завдання дисципліни: розвиток практичних здібностей студентів по використанню математичної мови, побудові математичних моделей і доведень, виконанню математичних перетворень під час розв'язання задач; ознайомлення студентів з основними методами таких математичних дисциплін як теорія множин та відношень, математична логіка, комбінаторика, теорія графів, а також методами опису, аналізу та побудови моделей інформаційних процесів у технологічних, технічних та організаційних системах керування.

2.3. За результатами вивчення дисципліни здобувач повинен опанувати наступні **компетентності:**

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування

теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові) компетентності спеціальності (СК):

СК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.

СК3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

2.4. За результатами вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати: сучасні методи теоретико-множинних конструкцій, які використовуються в сучасних інформаційних технологіях; прикладний математичний апарат, що використовується в сучасних системах баз даних; основні тотожності алгебри множин і відношень, як основу реляційної алгебри; основні типи бінарних відношень та відображень; елементарні булеві функції; основні комбінаторні поняття; біном Ньютона та поліноміальну формулу; основні типи графів та їх характеристики.

вміти: використовувати властивості алгебри множин і відношень для оптимізації виразів цих алгебр; виконувати операції над множинами та відношеннями; визначати якими властивостями володіє бінарне відношення; розпізнавати типи відображень; аналізувати і застосовувати методи комбінаторного аналізу при підрахунках кількості можливих варіантів, перестановок, відображень на скінчених множинах; класифікувати графи з точністю до ізоморфізму.

2.5. Програмні результати навчання

ПР1. Застосовувати ґрунтовні знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПР2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.

ПР5. Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.

2.6. Структурно-логічне місце дисципліни в освітній програмі

Попередні дисципліни:	Наступні дисципліни:
<i>Елементарна алгебра та геометрія (шкільний курс математики),</i>	<i>Чисельні методи</i>
<i>Вища математика (Лінійна алгебра і аналітична геометрія, Математичний аналіз)</i>	<i>Програмування</i>
	<i>Теорія прийняття рішень</i>
	<i>Операційні системи та системне програмування</i>
	<i>Математичні методи дослідження операцій</i>

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1 (70 год.)

Тема 1. Елементи теорії множин.

Поняття множини. Способи задання множин. Поняття порожньої й універсальної множин. Підмножини. Операції над множинами (об'єднання, перетин, різниця, доповнення, симетрична різниця, декартовий добуток). Геометрична інтерпретація множин (діаграми Ейлера – Венна). Декартів (прямий) добуток множин. Властивості декартового добутку множин. Алгебра множин (пріоритет операцій, тотожності алгебри множин, тотожні перетворення виразів)

Тема 2. Відношення.

Окремі випадки відношень (повне, порожнє, тотожне). Відношення порядку. Унарне та бінарне відношення. Способи задання бінарних відношень. Операції над відношеннями. Властивості бінарних відношень (рефлексивність, нереклексивність, антирефлексивність, симетричність, несиметричність, антисиметричність, транзитивність, не транзитивність, антитранзитивність). Відношення належності та включення і їх властивості. Відношення еквівалентності.

Тема 3. Відображення.

Відображення множин. Графічне зображення відображення. Функціональні відображення (область визначення, область значень, аргументи функціонального відображення, графік функціонального відображення). Види відображень (сюр'єкція, ін'єкція, бієкція).

Тема 4. Булеві функції.

Булеві змінні і функції. Способи задання булевих функцій (таблиця істинності, двоелементна булева алгебра, алгебра логіки). Булеві формули і пріоритет операцій.

Комутативність. Асоціативність. Дистрибутивність. Закон виключеного третього. Закон протиріччя. Тотожності з константами. Закон подвійного заперечення. Закони де Моргана.

Тема 5. Алгебра Жегалкіна.

Тотожності алгебри Жегалкіна. Формули переходу від алгебри логіки до Алгебри Жегалкіна і навпаки. Поліном Жегалкіна та правило його побудови. Лінійні булеві функції.

Змістовий модуль 2 (80 год.)

Тема 6. Основи математичної логіки.

Поняття висловлення. Логічні операції (зв'язки). Складені висловлення. Формули алгебри висловлень. Таблиця істинності. Тавтології. Рівносильні формули алгебри висловлень.

Тема 7. Нормальні форми.

Теорема про диз'юнктивне розкладання функції алгебри логіки. Диз'юнктивна і кон'юнктивна нормальні форми. Нормальні форми логічних функцій. Досконала диз'юнктивна нормальна форма (ДДНФ). Досконала кон'юнктивна нормальна форма (ДКНФ). Логічний висновок на базі алгебри висловлень.

Тема 8. Елементи теорії графів.

Основні означення та властивості. Виникнення теорії графів. Види графів. Способи задання графів. Орієнтовані і неорієнтовані графи. Маршрут, ланцюг, цикл, шлях, контур. Ейлерів та Гамільтонів цикли у графі. Зв'язність графів, компонента зв'язності, сильнозв'язані графи. Ступінь вершини. Сума ступенів вершин графа. Досяжність.

Тема 9. Дерева.

Визначення дерева, властивості дерев, ліс. Підрахунок числа дерев у графі. Основні дерева. Дерево мінімальної вартості. Символ (код) дерева. Кодування, декодування дерев. Бінарні дерева: основні визначення. Правила обходу бінарних дерев. Еквівалентні бінарні дерева.

Тема 10. Основи комбінаторного аналізу.

Комбінаторні обчислення для основних теоретико-множинних операцій. Правило добутку. Правило суми. Вибірки, перестановки, розміщення, сполучення. Розміщення без повторень. Сполучення без повторень. Розміщення з повтореннями. Сполучення з повтореннями. Біном Ньютона та поліноміальна формула.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		лк	пр	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1 (70 год)						
Тема 1. Елементи теорії множин.	16	6	4			6
Тема 2. Відношення.	10	4	2			4
Тема 3. Відображення.	8	2	2			4
Тема 4. Булеві функції.	18	8	4			6
Тема 5. Алгебра Жегалкіна.	11	4	3			4
Модульний контроль №1	7		1			6
Разом модуль 1	70	24	16	0	0	30
Змістовий модуль 2 (80 год)						
Тема 6. Основи математичної логіки.	16	6	4			6
Тема 7. Нормальні форми.	10	4	2			4
Тема 8. Елементи теорії графів.	20	8	6			6
Тема 9. Деревя.	16	6	4			6
Тема 10. Основи комбінаторного аналізу.	13	6	3			4
Модульний контроль №2	5		1			4
Разом модуль 2	80	30	20	0	0	30
Всього	150	54	36	0	0	60

5. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ (не передбачені навчальним планом)

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ (СЕМІНАРСЬКИХ) ЗНАТЬ

Назва теми	Кількість годин
1. Поняття множини. Способи задання множин. Операції над множинами.	2
2. Діаграми Ейлера – Венна. Декартів (прямий) добуток множин. Алгебра множин.	2
3. Відношення.	2
4. Відображення.	2
5. Булеві змінні і функції. Способи задання булевих функцій.	2
6. Булеві формули, операції, закони.	2
7. Тотожності алгебри Жегалкіна. Формули переходу від алгебри логіки до Алгебри Жегалкіна і навпаки.	2
8. Поліном Жегалкіна та правило його побудови. Лінійні булеві функції.	1
МКР №1	1
Разом за змістовим модулем 1	16
9. Основні поняття. Логічні операції. Формули алгебри висловлень.	2
10. Таблиця істинності. Тавтології.	2
11. Нормальні форми логічних функцій. Досконала диз'юнктивна нормальна форма (ДДНФ). Досконала кон'юнктивна нормальна форма (ДКНФ).	2
12. Основні означення та властивості. Види графів. Способи задання графів.	2
13. Орієнтовані і неорієнтовані графи. Маршрут, ланцюг, цикл, шлях, контур.	2
14. Зв'язність графів. Ступінь вершини. Досяжність.	2
15. Визначення дерева, властивості дерев.	2
16. Кодування, декодування дерев. Бінарні дерева.	2
17. Комбінаторні обчислення для основних теоретико-множинних операцій.	2
18. Біном Ньютона та поліноміальна формула.	1
МКР №2	1
Разом за змістовим модулем 2	20
Разом	36

7. САМОСТІЙНА РОБОТА

Для самостійного опрацювання винесені теми, на яких (через обмеження кількості лекційних годин) зовсім не зупинявся викладач, або ж ті, що потребують поглибленого вивчення. Тому підготовка до кожної з них вимагає ретельного опрацювання відповідних розділів підручників та інших джерел інформації.

Назва теми	Кількість годин
Тема 1. Елементи теорії множин.	6
Тема 2. Відношення.	4
Тема 3. Відображення.	4
Тема 4. Булеві функції.	6
Тема 5. Алгебра Жегалкіна.	4
Модульний контроль №1	6
Тема 6. Основи математичної логіки.	6
Тема 7. Нормальні форми.	4
Тема 8. Елементи теорії графів.	6
Тема 9. Дерева.	6
Тема 10. Основи комбінаторного аналізу.	4
Модульний контроль №2	4
Разом	60

8. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ (не передбачені навчальним планом)

9. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Методами навчання дисципліни «Дискретна математика» є способи спільної діяльності й спілкування викладача і студентів, що забезпечують вироблення позитивної мотивації навчання, оволодіння системою професійних знань, умінь і навичок, формування наукового світогляду, розвиток пізнавальних сил, культури розумової праці майбутніх фахівців за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Матеріал дисципліни «Дискретна математика» викладається шляхом проведення лекцій і практичних занять, а також самостійної роботи студентів з навчальною і довідковою літературою та консультацій.

На лекціях надається основний теоретичний матеріал з дисципліни, який ілюструється демонстраційним матеріалом з використанням мультимедійного проектора.

На практичних заняттях студенти працюють, виконуючи завдання по відповідній темі. Основна мета практичних занять – надати студентам практичних навичок застосування набутих теоретичних знань при вирішенні конкретних завдань.

Залежно від джерела знань, під час навчальних занять, як практичних, так і лекційних, використовуються наступні методи навчання: словесні (пояснення, бесіда, дискусія, діалог), наочні (демонстрація, ілюстрація), практичні (рішення задач).

За характером пізнавальної діяльності, при вивченні дисципліни «Дискретна математика» використовуються: пояснювально-наочний проблемний виклад; частково-пошуковий та дослідницький методи.

За місцем в структурній діяльності використовуються:

– методи організації й здійснення навчальної діяльності, що поєднує словесні, наочні і практичні методи; репродуктивні й проблемно-пошукові; методи навчальної роботи під керівництвом викладача й методи самостійної роботи студентів;

– методи стимулювання й мотивації навчальної роботи, що об'єднали в собі навчальні дискусії, моделювання рольових ситуацій, створення ситуацій успіху в навчальній роботі, пред'явлення вимог і метод заохочення;

– методи контролю й самоконтролю за навчальною діяльністю: методи усного, письмового контролю; індивідуального й фронтального, тематичного і систематичного контролю.

10. МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Методами контролю з дисципліни «Дискретна математика» є поточний, модульний та підсумковий контроль.

Для оцінювання успішності студентів використовується модульно-рейтингова система, яка передбачає розподіл балів за виконання усіх запланованих видів робіт. При цьому максимальна кількість балів за умови відмінного їх виконання становить 100. Ця сума складається з балів отриманих за результатами модульного тестування та балів, що їх накопичив студент за виконання індивідуальних завдань, самостійних практичних робіт і екзамена.

Поточний контроль здійснюється під час проведення семінарських (практичних) занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Формами проведення поточного контролю з дисципліни є: усні опитування, письмові самостійні роботи, поточне тестування, виконання самостійної роботи тощо. З оцінювання даних компонентів складаються загальні бали, які фіксуються в журналі викладача.

Активна робота під час аудиторних занять також може оцінюватись викладачем певною кількістю додаткових балів по кожній темі.

Модульний контроль базується на результатах першої та другої модульної контрольної роботи та здійснюється після закінчення кожного змістового модуля.

Поточний бал складається з результатів усіх рівнів поточного та модульних контролів, що передбачені навчальним планом за весь термін викладання дисципліни.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання на освітньо-кваліфікаційному рівні бакалавра. Підсумковим контролем з дисципліни «Дискретна математика» є семестровий контроль у формі екзамену.

Загальний бал визначається сумуванням всіх балів, отриманих при вивченні даної дисципліни і складається з поточного та підсумкового контролів. Результати загального контролю фіксуються у балах та перераховуються в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

11. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Система оцінювання роботи студентів

Для поточного та підсумкового контролю успішності здобувачів вищої освіти використовується модульно-рейтингова система, яка передбачає розподіл балів за виконання усіх запланованих видів робіт. Така система оцінювання виключає можливість суб'єктивного відношення викладача і орієнтує здобувача вищої освіти на підрахунок своїх балів за конкретні види робіт.

Розподіл балів з дисципліни (максимальна кількість балів)

Поточне оцінювання												Екзамен	Разом
Модуль 1						Модуль 2							
T1	T2	T3	T4	T5	МКР №1	T6	T7	T8	T9	T10	МКР №2		
5	5	5	5	5	5 (T1,T2, T3,T4, T5 по 1 балу)	5	5	5	5	5	5 (T6, T7, T8, T9, T10 по 1 балу)	40	100
30						30						40	100

T1, T2... T10 - теми змістових модулів.

МКР– модульна контрольна робота

Розподіл балів при оцінюванні **практичної роботи студентів та МКР:**

Максимальна кількість балів за оцінювання розв'язаних практичних завдань							Всього балів
Своєчасність виконання		Якість виконання			Самостійність виконання		
вчасно	невчасно	повнота	формули	акуратність	самостійно	не самостійно	
1	0	1	1	1	1	0	5

При оцінюванні виконання практичної роботи студента та МКР оцінюється якість, повнота відповідей на питання та виконаних завдань. Якщо оцінка виконання роботи нижче граничного рівня – 3 бали, то така робота вважається невиконаною. Бали за таку роботу нараховуються тільки після її доведення до відповідного (необхідного) рівня виконання.

Студент вважається допущеним до екзамену, якщо він сумарно отримав за поточну, самостійну та модульну контрольну роботу мінімум 35 балів.

Екзамен вважається зданим, якщо студент набрав мінімум 25 балів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

12. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

До методичного забезпечення дисципліни належать: програма навчальної дисципліни; робоча програма навчальної дисципліни; опорний конспект лекцій; завдання до самостійної роботи та практичних занять; презентації та допоміжні відеоматеріали.

13. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова література

1. **Бондаренко М.Ф. Комп'ютерна дискретна математика: Підручник / М.Ф. Бондаренко, Н.В. Білоус, А.Г. Руткас. – Харків: «Компанія СМІТ», 2008. – 480 с.**
2. **Борисенко О.А. Дискретна математика: Підручник. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2007. – 255 с.**
3. **Висоцька В.А., Литвин В.В., Лозинська О.В., Дискретна математика: Практикум /навчальний посібник/ - Львів: "Новий Світ - 2000", 2022. – 574 с.**
4. **Матвієнко М.П. Дискретна математика: Навчальний посібник. / . – К.: Видавництво Ліра-К, 2016. – 348 с.**
5. **Нікольський Ю.В. Дискретна математика / Ю.В. Нікольський, В.В. Пасічник, Ю.М. Щербина. – К.: Видавнича група ВНУ, 2007. – 368 с.**
6. **Основи дискретної математики / Ю. В. Капітонова, С.Л. Кривий, О.А. Летичевський та інші: Підручник. – К.: Наук. думка, 2002. – 580 с.**
7. **Трохимчук Р.М. Дискретна математика: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. – К.: ДП «Видавничий дім «Персонал», 2010. – 528 с.**

Додаткова література

8. Бардачов Ю.М. Дискретна математика. / Ю.М. Бардачов, Н.Л. Соколова, В.Є. Ходаков. - К. Вища шк., 2002. - 287 с.
9. Волков Ю.І., Войналович Н.М. Елементи дискретної математики. – Кіровоград: РВЦ КДТУ, 2017. – 176 с.
10. Шарапов О.Д. Дискретний аналіз. / О.Д. Шарапов, Д.Є. Семьонов, В.Д. Дербянцев. - К.: КНЕУ, 2002. - 126 с.

14. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. <http://www.gntb.n-t.org> – Державна науково-технічна бібліотека України.
2. <http://library.kr.ua/> – Кіровоградська обласна універсальна наукова бібліотека ім. Д.І. Чижевського.
3. <http://www.mon.gov.ua> – сайт МОН України.
4. <http://forum.osvita.org.ua/> – сайт обміну інформаційними навчальними ресурсами.
5. <http://www.library.snu.edu.ua/> – Наукова бібліотека.
6. <http://www.nbuv.gov.ua/> – Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського.
7. <http://www.geogebra.org> - Сайт системи динамічної комп'ютерної математики GeoGebra.
8. http://dm.ptngu.com/L_3.html - Дискретна математика