

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ УПРАВЛЯЮЧИХ СИСТЕМ ТА
ТЕХНОЛОГІЙ**

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

**Декан факультету
інформаційних технологій**



Повхан І.Ф./

2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОСНОВИ ДИСКРЕТНОЇ МАТЕМАТИКИ

Рівень вищої освіти Перший, бакалаврський

Галузь знань 12 Інформаційні технології

Спеціальність 126 Інформаційні системи та технології

Освітня програма Інформаційні системи та технології

Статус дисципліни обов'язкова

Мова навчання українська

Робоча програма навчальної дисципліни «**Основи дискретної математики**»
для здобувачів вищої освіти галузі знань **12 Інформаційні технології**
спеціальності **126 Інформаційні системи та технології** освітньої програми
«**Інформаційні системи та технології**».

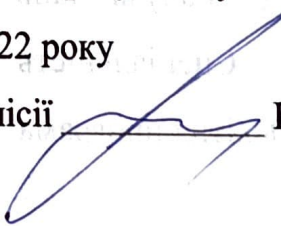
Розробник: Коцовський В.М., доцент, к.т.н.

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні **кафедри**
інформаційних управляючих систем та технологій

протокол № 8 від «30» травня 2022 року

Завідувач кафедри  Олександр МПЦА

Схвалено науково-методичною комісією факультету інформаційних технологій
протокол № 14 від «21» серпня 2022 року

Т.в.о. Голови науково-методичної комісії  Ігор ПОВХАН

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів: 5	Рік підготовки:	
Кількість модулів – 1		
Змістових модулів – 2	1-й	1-й
Загальна кількість годин: 150	Семестр:	
	1-й	2-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 5	Лекції:	
	34	14
	Практичні (семінарські):	
	28	4
Вид підсумкового контролю: залік	Лабораторні:	
	-	-
Форма підсумкового контролю: комбінована	Самостійна робота:	
	88	132

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «**Основи дискретної математики**» є ознайомлення студентів з основами дискретної математики (теорією множин, математична логіка, теорія графів, теорія алгоритмів, теорія автоматів).

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів таких компетентностей:

ІНТ. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій.

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

ЗК 3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «**Основи дискретної математики**» не потребує спеціальних передумов, але базується на поняттях математики та інформатики шкільного матеріалу.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «**Інформаційні системи та технології**», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації	ПРН 1
Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій	ПРН 5

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «**Основи дискретної математики**»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Основні поняття теорії множин – об'єднання, перетин, доповнення, прямий добуток, відношення еквівалентності, потужність; поняття про булеві функції; відношення порядку та еквівалентності; основні поняття, що відносяться до теорії графів, числові характеристики графів; прикладні оптимізаційні задачі на графах; алгоритми розв'язання дискретних задач.	ПРН 1
Складати графові моделі для прикладних задач і аналізувати їх за допомогою теорії графів; ставити та розв'язувати оптимізаційні задачі на графах; застосовувати алгоритми дискретної математики для розв'язку прикладних задач	ПРН 5

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- виконання індивідуальної та самостійної роботи;
- виконання практичних завдань;
- написання модульних робіт;
- залік.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: відповіді на практичних заняттях.

Форма модульного контролю: письмові контрольні роботи.

Форма підсумкового семестрового контролю: комбінований залік.

Особливості використання засобів діагностики та контролю за умов дистанційного навчання

В умовах використання формату онлайн-навчання (дистанційного навчання) із застосуванням корпоративної мережі Google Meet названі засоби, методи і форми визначаються за домовленістю зі студентським колективом і, в залежності від зручного виду взаємодії, застосовуються з допомогою існуючих функцій групових чатів та відео-конференцій.

Для ефективного засвоєння тематики є можливість демонстрації необхідних матеріалів на робочому столі комп'ютерного технічного засобу під час занять.

Зокрема, у разі потреби, під час онлайн-заняття можна надати доступ до свого екрану, щоб показати презентації або іншу тематичну інформацію на робочому столі.

Планування лекційних і практичних (семінарських) занять, модульних контрольних робіт, а також підсумкова перевірка знань у формі екзамену (заліку) здійснюється заздалегідь за допомогою прив'язки до гугл-календаря. Синхронізація запланованих заходів виконується автоматично на всіх зручних для їх проведення пристроях.

Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти (змістовий модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота							Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	70	100
4	5	4	5	4	4	4		

T_1, \dots, T_7 – теми.

Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти (змістовий модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота									Модульна контрольна робота	Сума
T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	70	100
3	3	3	3	3	3	4	4	4		

T_8, \dots, T_{16} – теми.

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Практичні (семінарські) заняття	7	30	7	30
Модульна контрольна робота	1	70	1	70
Разом		100		100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

МК1 та МК2 складається з випадкових 10 описових питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 7 балів. Максимальна оцінка за модульний контроль – 100 балів. Якщо студент не був присутнім на модульному контролі, або бажає перездати - він має право його здати згідно розроблених процедур в Положенні про організацію освітнього процесу в ДВНЗ «Ужгородський національний університет».

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

За результатами модульних контролів визначається підсумкова модульна оцінка. Залікова та екзаменаційна оцінка визначається в залежності від рейтингового балу, або балів за залік та екзамен.

До складання заліку допускаються здобувачі вищої освіти, у яких підсумкова модульна оцінка за семестр становить не менше 35 балів і, яким зараховано всі практичні роботи за цей семестр.

Здобувач вищої освіти, підсумкова модульна оцінка якого складає від 0 до 34 балів, зобов'язаний покращити її до початку підсумкового семестрового контролю під час чергування викладачів на кафедрі у строки, визначені викладачем дисципліни та погоджені деканатом факультету. В протилежному випадку, здобувач не допускається до заліку і у нього виникає академічна заборгованість.

Залік з навчальної дисципліни здобувач вищої освіти може не складати, якщо він успішно пройшов усі модульні контролі та його влаштовує підсумкова модульна оцінка. Здобувачі вищої освіти, підсумкова модульна оцінка яких становить від 35 до 59, залік складають обов'язково. Здобувач освіти може підвищити на заліку рейтинговий бал, при цьому, за результатами складання заліку оцінка не може бути менша за підсумкову модульну оцінку, яку він отримав за результатами модульних контролів у семестрі.

Залік проводиться в усній формі. На залік виносяться теоретичні та практичні завдання в обсязі навчального матеріалу за семестр. Оцінювання результатів навчання на заліку здійснюється за 100-бальною шкалою. Оцінка за залік вноситься у відомість обліку успішності.

Переведення даних 100-бальної шкали оцінювання у оцінки за національною шкалою та шкалою ЄКТС

Сума балів	Оцінка ЄКТС	оцінка за національною шкалою	
		екзамен, диф. залік	залік
90 - 100	A	відмінно	зараховано
82 - 89	B	добре	
74 - 81	C		
64 - 73	D	задовільно	
60 - 63	E		
35 - 59	FX	незадовільно	не зараховано
0 - 34	F		

Оцінка відмінно (A) виставляється, коли студент дає абсолютно правильні відповіді на теоретичні питання з викладенням оригінальних висновків, отриманих на основі програмного, додаткового матеріалу та нормативних документів. При виконанні практичного завдання студент застосовує системні знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

Оцінка добре (B) виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання на основі програмного та додаткового матеріалу. При виконанні практичних завдань студент застосовує узагальнені знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

Оцінка добре (C) виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання, а програмний матеріал викладено у відповідності до вимог. Практичні завдання виконані в цілому правильно, але мають місце окремі неточності.

Оцінка задовільно (D) виставляється, коли студент розкрив теоретичні питання, проте при викладенні програмного матеріалу допущені окремі помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається помилок, за рахунок недостатнього розуміння програмного матеріалу.

Оцінка задовільно (E) виставляється, коли студент неповністю розкрив теоретичні питання, відповідь містить суттєві помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається значних помилок, а виконання завдань викликає значні труднощі у студента.

Оцінка незадовільно (FX) виставляється студенту, який не розкрив теоретичні питання і не може виконати практичні завдання. Як правило такий студент виявляє здатність до викладення думки лише на елементарному рівні.

Оцінка незадовільно (F) виставляється студенту, який не виконав навчальну програму або якийсь серйозний елемент її складової, має фрагментарні знання, які не дозволяють розкрити теоретичні питання і виконати практичні завдання. Такий студент не може викласти свою думку навіть на елементарному рівні.

За результатами контролю знань студентів, дозволяється виставлення залікової оцінки (без підсумкового заліку) – «зараховано». Студент має право підвищити оцінку, складаючи залік.

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1

Тема 1. Предмет дискретної математики. Поняття множини. Способи задання множин. Операції над множинами, властивості. Діаграми Ейлера-Вена.

Тема 2. Основні числові множини. Метод математичної індукції. Підмножини. Відношення включення множин. Булеан множини. Алгебра множин.

Тема 3. Потужність множин. Впорядкована пара, трійка, n -ка елементів з множини. Декартовий квадрат множини. Декартів добуток множин.

Тема 4. Поняття відношення. Задання бінарних відношень. Операції над бінарними відношеннями. Приклади відношень, замикання відношень.

Тема 5. Алгебра висловлювань (AB): поняття висловлювання, операції над висловлюваннями, формула АВ, рівносильності.

Тема 6. Алгебра Буля. Двоїстість операцій та формул, положення та закон двоїстості. Види формул. Задача розв'язуваності.

Тема 7. Нормальні форми формул АВ. Представлення двозначної функції за допомогою формули АВ.

Змістовий модуль 2

Тема 8. Булеві функції. Способи їх задання. Елементарні булеві функції. Реалізація булевих функцій формулами. Інтерпретація формули.

Тема 9. Алгебра Буля. Основні рівносильності для булевих функцій. Двоїстість операцій та формул. Положення та закон двоїстості.

Тема 10. Нормальні форми булевих функцій. Досконалі нормальні форми. Правила зведення формули до досконалих нормальних форм. Критерії істинності та хибності формули.

Тема 11. Поліном та алгебра Жегалкіна. Дослідження функції на монотонність, лінійність, самодвоїстість. Функціонально повні системи булевих функцій.

Тема 12. Схеми із логічних елементів. Застосування булевих функцій в логічних схемах. Синтез та аналіз логічних схем.

Тема 13. Контактні схеми. Складність та побудова контактних схем.

Тема 14. Предмет теорії графів. Основні означення. Суміжність, інцидентність. Основні види графів. Способи задання графів.

Тема 15. Маршрут, ланцюг, простий ланцюг, геодезичний ланцюг. Цикл, простий цикл, ярус. Дерево, ліс.

Тема 16. Орієнтований граф, орієнтований маршрут, орієнтований ланцюг. Задання оргграфа за допомогою списку ребер та матриці інцидентності. Ізоморфізм графів.

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин										
	денна форма					заочна форма					
	усього	у тому числі				усього	у тому числі				
		лекції	практичні	лабораторні	індивідуальні		самостійна робота	лекції	практичні	лабораторні	індивідуальні
Модуль 1											
Змістовий модуль 1											
Тема 1. Предмет дискретної математики. Поняття множини. Способи задання множин. Операції над множинами, властивості. Діаграми Ейлера-Вена	9	2	2			5	9	1			8
Тема 2. Основні числові множини. Метод математичної індукції. Підмножини. Відношення включення множин. Булеан множин. Алгебра множин	9	2	2			5	10	1	1		8
Тема 3. Потужність множин. Впорядкована пара, трійка, n -ка елементів з множини. Декартовий квадрат множини. Декартів добуток множин	9	2	2			5	10	1	1		8
Тема 4. Поняття відношення. Задання бінарних відношень. Операції над бінарними відношеннями. Приклади відношень, замикання відношень	11	3	2			6	10	1			9
Тема 5. Алгебра висловлювань (АВ): поняття висловлювання, операції над висловлюваннями, формула АВ, рівносильності	10	2	2			6	9	1			8
Тема 6. Алгебра Буля. Двоїстість операцій та формул, положення та закон двоїстості. Види формул. Задача розв'язуваності	10	2	2			6	9	1			8

Тема 7. Нормальні форми формул АВ. Представлення двозначної функції за допомогою формули АВ	11	3	2			6	9	1				8
Разом за змістовий модуль 1	69	16	14			39	66	7	2			57
Змістовий модуль 2												
Тема 8. Булеві функції. Способи їх задання. Елементарні булеві функції. Реалізація булевих функцій формулами. Інтерпретація формули	8	2	1			5	10	1				9
Тема 9. Алгебра Буля. Основні рівносильності для булевих функцій. Двоїстість операцій та формул. Положення та закон двоїстості	9	2	2			5	10	1	1			8
Тема 10. Нормальні форми булевих функцій. Досконалі нормальні форми. Правила зведення формули до досконалих нормальних форм. Критерії істинності та хибності формули	9	2	2			5	10	1	1			8
Тема 11. Поліном та алгебра Жегалкіна. Дослідження функції на монотонність, лінійність, самодвоїстість. Функціонально повні системи булевих функцій	9	2	2			5	9	1				8
Тема 12. Схеми із логічних елементів. Застосування булевих функцій в логічних схемах. Синтез та аналіз логічних схем	8	2	1			5	10	1				9
Тема 13. Контактні схеми. Складність та побудова контактних схем	10	2	2			6	9	1				8
Тема 14. Предмет теорії графів. Основні означення. Суміжність, інцидентність. Основні види графів. Способи задання графів	9	2	1			6	9	1				8
Тема 15. Маршрут, ланцюг, простий ланцюг, геодезичний ланцюг. Цикл, простий цикл, ярус.	9	2	1			6	8					8

Тема 16. Орієнтований граф, орієнтований маршрут, орієнтований ланцюг. Задання орграфу за допомогою списку ребер та матриці інцидентності. Ізоморфізм графів	10	2	2			6	9					9
Разом за змістовий модуль 2	81	18	14			49	84	7	2			75
Усього годин	150	34	28			88	150	14	4			132

Теми практичних (семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Предмет дискретної математики. Поняття множини. Способи задання множин	2	
2	Основні числові множини. Метод математичної індукції. Підмножини. Відношення включення множин. Булеан множини	2	1
3	Операції над множинами. Діаграми Ейлера-Вена. Алгебра множин	2	1
4	Потужність множин. Декартів добуток множин	2	
5	Поняття відношення. Задання бінарних відношень. Операції над бінарними відношеннями	2	
6	Відношення еквівалентності. Відношення еквівалентності	2	
7	Відношення порядку. Функціональні відношення	2	
8	Булеві вектори. Операції над булевими векторами	2	
9	Булеві функції. Елементарні булеві функції. Реалізація булевих функцій формулами. Двоїсті функції	2	1
10	Нормальні форми булевих функцій. Досконалі нормальні форми. Поліноми Жегалкіна. Функціонально повні системи булевих функцій	2	1
11	Контактні схеми. Схеми із логічних елементів.	2	
12	Предмет теорії графів. Основні означення. Способи задання графів. Основні види графів	2	
13	Маршрути у графі. Метричні характеристики графів. Відношення зв'язності у неорієнтованому графі. Зв'язність у орієнтованих графах. Обхід графів. Пошук у глибину та ширину	2	
14	Ейлерові графи. Гамільтонові графи. Планарні графи	2	

15	Ліс. Неорієнтовані дерева. Нумеровані дерева. Задання дерев за допомогою кодів Пруфера	2	
16	Кореневі дерева. Орієнтовані дерева. Бінарні дерева. Обходи бінарних дерев. Алгоритм Дейкстри	2	
	Всього за семестр	28	4

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Предмет дискретної математики. Поняття множини. Способи задання множин	5	8
2	Основні числові множини. Метод математичної індукції. Підмножини. Відношення включення множин. Булеан множини	5	8
3	Операції над множинами. Діаграми Ейлера-Вена. Алгебра множин	5	8
4	Потужність множин. Декартів добуток множин	6	9
5	Поняття відношення. Задання бінарних відношень. Операції над бінарними відношеннями	6	8
6	Відношення еквівалентності. Відношення еквівалентності	6	8
7	Відношення порядку. Функціональні відношення	6	8
8	Булеві вектори. Операції над булевими векторами	5	9
9	Булеві функції. Елементарні булеві функції. Реалізація булевих функцій формулами. Двоїсті булеві функції	5	8
10	Нормальні форми булевих функцій. Досконалі нормальні форми. Поліноми Жегалкіна. Функціонально повні системи булевих функцій	5	8
11	Контактні схеми. Схеми із логічних елементів	5	8
12	Предмет теорії графів. Основні означення. Способи задання графів. Основні види графів	5	9
13	Маршрути у графі. Метричні характеристики графів. Відношення зв'язності у неорієнтованому графі. Зв'язність у орієнтованих графах. Обхід графів. Пошук у глибину та ширину.	6	8
14	Ейлерові графи. Гамільтонові графи. Планарні графи	6	8
15	Ліс. Неорієнтовані дерева. Нумеровані дерева. Задання дерев за допомогою кодів Пруфера	6	8

16	Кореневі дерева. Орієнтовані дерева. Бінарні дерева. Обходи бінарних дерев. Алгоритм Дейкстри	6	9
	Всього за семестр	88	132

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ, ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

№	Найменування
1	Використання електронних платформ навчання Google Meet та Zoom
2	Використання електронної платформи навчання Moodle
3	Мультимедійний проєктор
4	Ноутбук

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Капітонова Ю.В., Кривий С.Л., Летичевський О.А., Луцький Г.М. Основи дискретної математики. К.: Наукова думка, 2002. 580 с.
2. Бардачов Ю.М., Соколова Н.А., Ходаков В.Є. Дискретна математика. К.: Вища школа, 2002. 287 с.
3. Андрійчук В.І., Комарницький М.Я., Іщук Ю.Б. Вступ до дискретної математики. К.: Центр навчальної літератури, 2004. 254 с.
4. Бондаренко М.Ф., Білоус Н.В., Руткас А.Г. Комп'ютерна дискретна математика. Харків: «Компанія Сміт», 2004. 480 с.

Допоміжна література

1. Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Дискретна математика. К.: Видавнича група ВНУ, 2007. 368 с.

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

1. <http://e-learn.uzhnu.edu.ua>

**Результати перегляду
робочої програми навчальної дисципліни**

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н.р. без змін; зі змінами
(Додаток ____). (потрібне підкреслити)

Протокол № ____ від « ____ » _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н.р. без змін; зі змінами
(Додаток ____). (потрібне підкреслити)

Протокол № ____ від « ____ » _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н.р. без змін; зі змінами
(Додаток ____). (потрібне підкреслити)

Протокол № ____ від « ____ » _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н.р. без змін; зі змінами
(Додаток ____). (потрібне підкреслити)

Протокол № ____ від « ____ » _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)