

**Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України**

**Львівський національний університет імені Івана Франка**

**Кафедра радіофізики та комп'ютерних технологій**

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Перший проректор

\_\_\_\_\_ Височанський В.С.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р.

**НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ  
ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА**

галузі знань **0501 Інформатика та обчислювальна техніка**  
напряму підготовки **6.050101 Комп'ютерні науки**  
факультету електроніки

**Кредитно-модульна система  
організації навчального процесу**

**Львів – 2012**

**Дискретна математика.** Навчальна програма дисципліни для студентів галузі знань **0501** Інформатика та обчислювальна техніка напряму підготовки **6.050101** Комп'ютерні науки факультету електроніки. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2012. – 6 с.

**Розробник:**

**Вельгош С.Р.** канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри радіофізики та комп'ютерних технологій

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри радіофізики та комп'ютерних технологій

Протокол № \_\_\_ від. “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2012 р.

Завідувач кафедри радіофізики  
та комп'ютерних технологій, проф.

Болеста І.М.

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2012р

Схвалено методичною радою факультету електроніки

Протокол № \_\_\_ від. “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2012 р.

Голова методичної ради, доц.

Шувар Р. Я.

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2012 р

## I. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Курс “Дискретна математика” входить до переліку базових дисциплін, які формують підготовку студентів напряму „Комп’ютерні науки”.

На відміну від традиційної математики (математичного аналізу, лінійної алгебри й ін.), методи якої мають в основному числову інтерпретацію, дискретна математика має справу з об’єктами нечислової природи: множинами, логічними висловлюваннями, алгоритмами, графами. Завдяки цій обставині дискретна математика вперше дозволила поширити математичні методи на сфери й завдання, які раніше були далекі від математики. Прикладом можуть служити методи моделювання різних соціальних й економічних процесів. Знання теорії множин, математичної логіки й теорії графів є необхідним для чіткого формулювання і постановок різних прикладних завдань, їхньої формалізації й комп’ютеризації, а також для засвоєння й розробки сучасних інформаційних технологій. Поняття й методи дискретної математики лежать в основі сучасної теорії й практики програмування. Курс передбачає вивчення основ математичної логіки, елементів теорії множин, основ комбінаторики, теорії графів.

**Мета:** Програма предмета передбачає ознайомлення студентів з теоретичними основами математичної логіки, теорії множин, комбінаторики та теорії графів.

**Завдання:** навчити студентів користуватися методами дискретної математики (зокрема методами математичної логіки, теорії множин, комбінаторики та теорії графів) для формалізації й вирішення прикладних завдань та складати комп’ютерні програми на основі базових алгоритмів.

Після вивчення даної дисципліни

**студент повинен знати:**

- основні поняття, закони та теореми логіки висловлювань, теорії множин, комбінаторного аналізу та теорії графів;
- методи перевірки логічних функцій на тавтологію, протиріччя, еквівалентність;
- методи розв’язування комбінаторних задач на сполучення, розміщення та перестановки з повтореннями і без;
- методи розв’язування комбінаторних задач з використанням принципу Діріхле та принципу включення-виключення;
- методи розв’язування лінійних рекурентних рівнянь зі сталими коефіцієнтами;
- основні поняття про твірні функції;
- види графів та способи їх задання;
- методи перевірки графів на ізоморфізм, зв’язність, дводольність, планарність, гомеоморфність, існування Ейлерових та Гамільтонових циклів.
- основні властивості дерев;

**студент повинен вміти:**

- знаходити таблиці і значення істинності заданих логічних функцій;
- перевіряти логічні функції на відповідність заданим таблицям істинності;
- спрощувати логічні функції за допомогою еквівалентних перетворень;
- зводити логічні функції до нормальних форм;

- обчислювати декартів добуток множин, будувати діаграми Ейлера, працювати з бітовими рядками;
- розв'язувати комбінаторні задачі на сполучення, розміщення та перестановки з повтореннями і без;
- розв'язувати комбінаторні задачі з використанням принципу Діріхле та принципу включення-виключення;
- розв'язувати лінійні рекурентні рівняння зі сталими коефіцієнтами;
- генерувати у лексикографічному порядку перестановки, сполучення, розміщення;
- використовувати твірні функції при розв'язуванні комбінаторних задач та рекурентних рівнянь;
- задавати графи на комп'ютері;
- розв'язувати задачу пошуку найкоротшого шляху, розфарбовування графа, обходу графа, перевірки графа на відповідність заданим критеріям;
- розв'язувати задачу обходу дерева;
- будувати бінарне дерево пошуку та дерево прийняття рішень;
- розв'язувати задачі з використанням бектрекінгу.

Для вивчення дисципліни необхідні знання з таких дисциплін: „Вища математика”, „Алгоритмізація і програмування”.

Навчальна програма дисципліни складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра напряму підготовки “Комп'ютерні науки”, затвердженої наказом Міністерства освіти і науки № від 20 року .

Форма навчання	Семестр	Всього кредитів/годин	Розподіл навчального часу за видами занять <sup>1</sup>					Семестрова атестація
			Лекції	Практичні заняття	Семінарські заняття	Лабораторні роботи	СРС	
Денна	2, 3	5,0/180	52	53	–	–	75	залік, екзамен

## II. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

### МОДУЛЬ 1

#### **Змістовий модуль 1. Основи математичної логіки та теорії множин**

Тема 1. Логіка висловлювань

Тема 2. Логіка першого ступеня

Тема 3. Основи теорії множин

#### **Змістовий модуль 2. Комбінаторний аналіз**

Тема 4. Основні поняття комбінаторного аналізу

Тема 5. Комбінаторні алгоритми

- Тема 6. Рекурентні рівняння
- Тема 7. Принцип включення-виключення
- Тема 8. Твірні функції

## **МОДУЛЬ 2**

### ***Змістовий модуль 3. Теорія графів***

- Тема 9. Основні означення та властивості
- Тема 10. Шляхи та цикли
- Тема 11. Алгоритми пошуку найкоротшого шляху та обхід графів
- Тема 12. Планарні графи

### ***Змістовий модуль 4. Деревя***

- Тема 13. Основні означення та властивості
- Тема 14. Бінарні дерева
- Тема 15. Системи прийняття рішень

## **III. ТЕМАТИКА ПРАКТИЧНИХ (СЕМІНАРСЬКИХ) ЗАНЯТЬ**

### ***1-ий семестр***

1. Знаходження таблиць істинності логічних функцій. Перевірка логічних функцій на тавтологію, протиріччя та еквівалентність. Зведення логічних формул до кон'юнктивної та диз'юнктивної нормальних форм.
2. Побудова формул за законами логіки першого ступеня. Зведення логічних формул до випередженої нормальної форми.
3. Доведення рівностей з множинами. Діаграми Вена. Бітові рядки.
4. Задачі, що зводяться до підрахунку кількості сполучень без повторень та з повтореннями.
5. Задачі, що зводяться до підрахунку кількості розміщень без повторень та з повтореннями.
6. Задачі, що зводяться до підрахунку кількості перестановок без повторень та з повтореннями.

### ***2-ий семестр***

7. Біном Ньютона. Властивості біноміальних коефіцієнтів.
8. Побудова лексикографічно наступних перестановок, сполучень та розміщень.
9. Рекурентні рівняння
10. Принцип Діріхле. Принцип включення-виключення.
11. Твірні функції для сполучень.
12. Твірні функції для розміщень. Розв'язування рекурентних рівнянь за допомогою твірних функцій.
13. Побудова графів. Задання графів. Визначення параметрів графів.
14. Обхід графів методами пошуку вшир та вглиб.
15. Ізоморфізм графів.
16. Шляхи та цикли у графах. Ейлерів цикл. Гамільтонів цикл.
17. Алгоритми пошуку найкоротшого шляху у графі.

18. Планарні графи. Розфарбовування графів. Хроматичні поліноми.
19. Незалежні множини вершин. Кліка. Паросполучення у графах.
20. Дерева та їх властивості.
21. Побудова та обхід дерев.
22. Бектрекінг.

#### **IV. ІНДИВІДУАЛЬНІ СЕМЕСТРОВІ ЗАВДАННЯ**

При вивченні дисципліни "Дискретна математика" для поглибленого вивчення матеріалу і отримання навиків самостійного пошуку та опрацювання сучасних літературних даних передбачається виконання кожним студентом індивідуального семестрового завдання у формі реалізації алгоритму та захисту реферату на одну із тем з переліку, що відноситься до тематики самостійних завдань.

#### **V. КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ**

При вивченні дисципліни "Дискретна математика" для поточного контролю знань студентів передбачається виконання 4-ох модульних контрольних робіт (по одній на кожен змістовний модуль).

#### **VI. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ**

##### **Основна література**

1. Нікольский Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Дискретна математика. – Львів: „Магнолія Плюс”, 2006. – 608 с.
2. В.А. Емеличев, О.И. Мельников, В.И. Сарванов, Р.И. Тышкевич. Лекции по теории графов. М., Наука. 1990.
3. Яблонский С.В.. Введение в дискретную математику. 2-е изд.– М.: Наука, 1986.
4. Горбатов В.А. Основы дискретной математики. – М.: Высшая школа, 1986.
5. Андерсон Д. Дискретная математика и комбинаторика. – СПб.: Вильямс, 2003

##### **Допоміжна література**

1. Липский В. Комбинаторика для программистов. – М.: Мир, 1988
2. В.А. Емеличев, О.И. Мельников, В.И. Сарванов, Р.И. Тышкевич. Лекции по теории графов. М., Наука. 1990.
3. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Структуры данных и алгоритмы. – СПб.: Вильямс, 2003.
4. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. – СПб.: Питер, 2000.
5. Ore O. Теория графов. – М.: Мир, 1980

##### **Інформаційні ресурси**

1. Wikipedia. <http://www.wikipedia.org>