МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Відокремлений структурний підрозділ
«Педагогічний фаховий коледж
Львівського національного університету імені Івана Франка»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Заступник директора
з навчальної роботи
_____ О. І. Сулим
«___» _____ 2022 р.

Силабус навчальної дисципліни «ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА»

Освітній рівень: початковий рівень (фаховий молодший бакалавр)

Галузь знань: 12 Інформаційні технології

Спеціальність: 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: Обслуговування програмних систем і комплексів

Форма навчання: денна

ЛЬВІВ
2022

1. Загальна інформація	
Назва курсу	Дискретна математика
Адреса викладання курсу	Природниче відділення ВСП «ПФК ЛНУ» вул. Ген. Тарнавського107, м. Львів, 79016, Україна
Циклова комісія за якою закріплена дисципліна	професійно-орієнтовних дисциплін спеціальності Комп'ютерні науки та математично-природничої підготовки
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	12 – «Інформаційні технології» 122 – «Комп'ютерні науки»
Викладач (-і)	Лисецька О. Ю.
Контактні дані викладача	oleksandra.lysetska AT lnu.edu.ua
Обсяг дисципліни	4 кредити
Консультації	відповідно до графіку індивідуальних консультацій
2. Анотація до курсу	
Курс «Дискретна математика» - фундаментальна дисципліна для здобувачів освіти напрямку «комп'ютерні науки». Він знайомить студентів із такими галузями, як: елементи теорії множин та математичної логіки, комбінаторний аналіз, теорія графів. Всі ці розділи є логічною базою та основою для багатьох дисциплін, які будуть вивчатись надалі в інших дисциплінах, передбачених освітньою програмою.	
3. Мета та цілі курсу	
Мета	ознайомлення студентів із базовими поняттями і методами теорії множин, математичної логіки, комбінаторного аналізу, теорії графів.
Цілі	сформувати у студентів вміння ефективно використовувати здобуті під час вивчення курсу дискретної математики знання в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Словесні та практичні методи. Дискусійний метод (розвитку критичного мислення). Проблемний метод. Презентації, лекції, лабораторні роботи, обговорення.
Очікувані результати навчання	У результаті вивчення даного курсу студент буде: **знати**: теоретичні і прикладні положення дискретного аналізу, включно із математичною логікою, теорією множин, комбінаторикою, теорією графів, базовими

	структурами даних. **вміти**: ефективно використовувати апарат дискретної математики в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру

4. Організація навчання курсу

Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	34
лабораторні	34
самостійна робота	40

Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативна/ Вибіркова
II	122 Комп'ютерні науки	1	нормативна

5. Тематика курсу

Теми	**Змістовий модуль 1.** **Елементи математичної логіки та теорія множин** Тема 1. Алгебра висловлень. Тема 2. Логіка першого ступеня. Тема 3. Визначення множин та способи їх представлення, операції над множинами. Тема 4. Основні властивості операцій над множинами. Потужність, покриття та розбиття множин. Тема 5. Відношення. Функції. Тема 6. Булеві функції та їх властивості. Тема 7. Задача мінімізації булевих функцій. **Змістовий модуль 2.** **Комбінаторний аналіз. Теорія графів** Тема 8. Вступ до комбінаторики Тема 9. Комбінаторика з повтореннями Тема 10. Рекурентні рівняння. Тема 11. Ряди. Метод генератрис. Тема 12. Комбінаторні алгоритми. Тема 13.Вступ до теорії графів. Тема 14. Шляхи та цикли. Тема 15. Алгоритми пошуку найкоротшого шляху у графі . Тема 16. Алгоритми обходу графів.
Підсумковий контроль, форма	іспит
Ключові слова	Множина, потужність множини, комбінаторний аналіз, розміщення, сполучення, біном Ньютона, графи.
Пререквізити	Для успішного вивчення курсу студенту знадобляться знання з таких дисциплін, як:

	- математичний аналіз; - інформатика.
6. Рекомендована література	
Література для вивчення дисципліни	1. Боднарчук Ю. В., Олійник Б. В. *Основи дискретної математики*. - К.: Видавничий дім «Києво-Могилянська Академія», 2009. - 159 с. 2. Дрозд Ю.А. Дискретна математика. - К.: 2004. 3. Єжов І. Г, Скороход А. В., Ядренко М. Й. *Елементи комбінаторики*. - К.: Вища школа, 1974. 4. Оленко А. Я., Ядренко М. Й. *Дискретна математика*. - К.: Видавничий центр Київського університету, 1995. - 83 с. 5. Хромой Я. В. *Збірник задач і вправ з математичної логіки*. - К.: Вища школа, 1978 - 160 с. 6. Ядренко М. Й. *Дискретна математика: навчальний посібник*. - К.: МИ «ТЙ і МС», 2004. - 245 с. 7. Ямненко Р. Є. *Дискретна математика*. - К.: Четверта хвиля, 2010. - 104 с. 8. Нікольский Ю. В., Пасічник В. В., Щербина Ю. М. *Дискретна математика*. - К: Видавнича група BHV. 2007. - 368 с. 9. Андрійчук В. І., Іщук Ю. Б., Комарницький М. Я. *Вступ до дискретної математики:* Навчальний посібник. – Київ: Центр навчальної літератури, 2004. – 254 с.
7. Система оцінювання курсу	
Загальна система оцінювання курсу	Поточний контроль знань протягом одного семестру включає в себе оцінку за роботу на лекційних та лабораторних заняттях, а також самостійну роботу. Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за такими видами робіт з наступним співвідношенням: • лабораторні роботи: 20% семестрової оцінки; (максимальна кількість балів 20) • контрольні заміри (2 колоквіуми): 10% семестрової оцінки; (максимальна кількість балів 10) • Контрольні заміри (2 модульні контрольні роботи): 20% семестрової оцінки; (максимальна кількість балів 20) • іспит: 50% семестрової оцінки; (максимальна кількість балів 50) Підсумкова максимальна кількість балів 100.
Академічна доброчесність	Очікується, що роботи студентів будуть оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Списування та втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної

	недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в написанні завдань є підставою для її незарахуванння викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.
Відвідування занять	Відвідування є невід'ємною складовою навчання. Передбачається, що всі студенти будуть присутніми на усіх лекційних та лабораторних зайняттях курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів робіт, передбачених курсом.
Література	Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях, без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.
Політика виставлення балів	Враховуються бали, набрані при поточному контролі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час лабораторних; недопустимість пропусків та запізнень на заняття; забороняється використання мобільних телефонів, планшетів чи інших мобільних пристроїв під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; недопустимими є списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін. Жодні форми порушення академічної доброчесності толеруватися не будуть.

8. Питання до заліку чи екзамену

1. Алгебра висловлень. Основні поняття. Логічні зв'язки. Логічні формули, їх синтаксис та семантика. Значення істинності. Таблиці істинності. Інтерпретації. Закони логіки висловлювань.
2. Логіка першого ступеня. Поняття предиката та квантора. Методи доведень.
3. Поняття множини, елемента множини, підмножини. Типи множин. Кортеж. Декартів добуток множин. Операції над множинами. Діаграми Венна. Впорядкованість множин.
4. Поняття відношення. Бінарні відношення. Способи подання відношень. Властивості відношень. Функції. Ін'єкції, сюр'єкції, бієкції.
5. Булеві функції та їх властивості Задача мінімізації булевих функцій.
6. Комбінаторний аналіз. Правило додавання та множення в комбінаториці. Перестановки, комбінації та розміщення без повторень.
7. Біном Ньютона. Перестановки, комбінації та розміщення з повтореннями. Правило включень-виключень. Рекурентні рівняння. Ряди. Метод генератрис у комбінаториці.
8. Комбінаторні алгоритми: Алгоритми генерування перестановок, розміщень, сполучень.
9. Поняття про граф. Орієнтований і неорієнтований граф, мультиграф,

псевдограф. Вершини, ребра, дуги, петлі. Спеціальні класи простих графів. Способи задання графів. Матриця інцидентності, матриця суміжності, список пар, список суміжності для орієнтованих і неорієнтованих графів. Графічний спосіб задання графів.

10. Простий шлях та цикл. Орієнтований та неорієнтований шлях та цикл. Теорема існування простого шляху. Зв'язність. Сильно та слабо зв'язні графи. Точки з'єднання та мости. Теорема Кеніга. Алгоритм розпізнавання дводольності графа.

11. Ізоморфізм. Теорема про ізоморфність простих графів. Цикл та шлях Ейлера у графі. Алгоритм Фльорі. Цикл та шлях Гамільтона у графі. Алгоритм пошуку циклу Гамільтона у графі.

12. Алгоритми пошуку найкоротшого шляху у графі. Алгоритм Дейкстри. Методи обходу графів. Алгоритм пошуку вглиб (DFS-метод) та алгоритм пошуку вшир (ВГБ-метод).

Схема курсу

Тиждень	Тема занять	Форма діяльності та обсяг годин	Термін виконання
Змістовий модуль І. Елементи математичної логіки та теорія множин			
1.	**Тема 1. Алгебра висловлень** Алгебра висловлень. Основні поняття. Логічні зв'язки. Логічні формули, їх синтаксис та семантика. Значення істинності. Таблиці істинності. Інтерпретації. Закони логіки висловлювань.	Лекція – 2 год, Лабораторна робота – 2 год	15.02.22
2.	**Тема 2. Логіка першого ступеня** Логіка першого ступеня. Поняття предиката та квантора. Методи доведень.	Лекція – 2 год,	22.02.22
3.	**Тема 3. Визначення множин та способи їх представлення, операції над множинами** Поняття множини, елемента множини, підмножини. Типи множин. Кортеж. Декартів добуток множин.	Лекція – 2 год, лабораторна робота – 2 год, самостійна робота – 6 год	01.03.22 22.02.22
4.	**Тема 4. Основні властивості операцій над множинами. Потужність, покриття та розбиття множин.** Операції над множинами. Діаграми Венна. Впорядкованість множин.	Лекція – 2 год, самостійна робота – 6 год	08.03.22
5.	**Тема 5. Відношення. Функції.** Поняття відношення. Бінарні відношення. Способи подання відношень. Властивості відношень. Функції. Ін’єкції, сюр’єкції, бієкції.	Лекція – 2 год, лабораторна робота – 2 год, самостійна робота – 4 год	15.03.22 01.03.22
6.	**Тема 6. Булеві функції та їх властивості** Поняття булевої функції. Основні властивості булевих функцій.	Лекція – 2 год, лабораторна робота – 2 год, самостійна робота – 4 год	22.03.22 08.03.22
7.	**Тема 7. Задача мінімізації булевих функцій** Постановка та методи розв’язку задачі мінімізації булевих функцій	Лекція – 2 год,	29.03.22
8.	**Модульна контрольна робота 1.**	Лабораторна робота – 2 год	15.03.22
Змістовий модуль ІІ. Комбінаторний аналіз. Теорія графів			
9.	**Тема 8. Вступ до комбінаторики** Комбінаторний аналіз. Правило додавання та множення в комбінаториці. Перестановки, комбінації та розміщення без повторень.	Лекція – 4 год, лабораторна робота – 2 год	05.04.22 12.04.22 22.03.22
10.	**Тема 9. Комбінаторика з повтореннями** Біном Ньютона. Перестановки, комбінації та розміщення з повтореннями. Правило включень-виключень. Застосування біноміальної та поліноміальної формул.	Лекція – 2 год, лабораторна робота – 4 год	19.04.22 29.03.22 05.04.22
11.	**Тема 10. Рекурентні рівняння** Види рекурентних рівнянь та методи їх розв’язання.	Лекція – 2 год, лабораторна робота – 4 год,	26.04.22 12.04.22 19.04.22

		самостійна робота – 8 год	
12	**Тема 11. Ряди. Метод генератрис** Основні прийоми застосування рядів. Метод генератрис у комбінаториці.	Лекція – 2 год, самостійна робота – 8 год	03.05.22
13.	**Тема 12. Комбінаторні алгоритми** Комбінаторні алгоритми: Алгоритми генерування перестановок, розміщень, сполучень.	Лекція – 2 год	10.05.22
14.	**Тема 13. Вступ до теорії графів** Поняття про граф. Орієнтований і неорієнтований граф, мультиграф, псевдограф. Вершини, ребра, дуги, петлі. Спеціальні класи простих графів. Способи задання графів. Матриця інцидентності, матриця суміжності, список пар, список суміжності для орієнтованих і неорієнтованих графів. Графічний спосіб задання графів.	Лекція – 2 год, лабораторна робота – 2 год	17.05.22 26.04.22
15.	**Тема 14. Шляхи та цикли** Простий шлях та цикл. Орієнтований та неорієнтований шлях та цикл. Теорема існування простого шляху. Зв'язність. Сильно та слабо зв'язні графи. Точки з'єднання та мости. Теорема Кеніга. Алгоритм розпізнавання дводольності графа.	Лекція – 2 год, лабораторна робота – 2 год	24.05.22 03.05.22
16.	**Тема 15. Алгоритми пошуку найкоротшого шляху у графі** Ізоморфізм. Теорема про ізоморфність простих графів. Цикл та шлях Ейлера у графі. Алгоритм Фльорі. Цикл та шлях Гамільтона у графі. Алгоритм пошуку циклу Гамільтона у графі. Алгоритми пошуку найкоротшого шляху у графі. Алгоритм Дейкстри.	Лекція – 2 год, лабораторна робота – 4 год, самостійна робота – 6 год	31.05.22 10.05.22 17.05.22
17.	**Тема 16. Алгоритми обходу графів** Методи обходу графів. Алгоритм пошуку вглиб (DFS-метод) та алгоритм пошуку вшир (ВГБ-метод).	Лекція – 2 год, лабораторна робота – 4 год	07.06.22 24.05.22 31.05.22
18.	**Модульна контрольна робота 2.**	Лабораторна робота – 2 год	07.06.22