

«Затверджую»

Завідувач кафедри інформаційних технологій
проектування та прикладної математики

/д.т.н., проф. Олександр ТЕРЕНТЬСВ/

« 19 » вересня 2023 р.

Розробник силабусу

/ас. Ольга СЕРПІНСЬКА/



СИЛАБУС
ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА
назва освітньої компоненти(дисципліни)

1) Шифр за ОП: ОК 04				
2) Навчальний рік:2023/2024				
3) Освітній рівень: перший рівень вищої освіти (бакалавр)				
4) Форма навчання: денна				
5) Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»				
6) Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»				
8) Компонента спеціальності: обов'язкова				
9) Семестр: 1,2				
10) Цикл дисципліни:обов'язкова компонента ОП				
11) Контактні дані викладача: ас. Серпінська О.І., o.serpinska@gmail.com. (044) 241-54-02				
12) Мова навчання: українська				
13) Пререквізити: «Елементарна математика», «Вища математика», «Математичний аналіз»				
14) Мета курсу: Оволодіння студентами математичною мовою і фундаментальними поняттями (їх основними властивостями і практичними навичками використання) деяких найбільш традиційних розділів дискретної математики, сприяння розвитку логічного і аналітичного мислення студентів.				
15) Результати навчання:				
№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання на компетентності
1.	ПР1. Застосовувати 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.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекції, практичні роботи	ІК ЗК1 ЗК2 ЗК3 СК1 СК4

2.	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.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекції, практичні роботи	ІК ЗК1 ЗК2 ЗК3 СК1 СК4
3.	ПР 4. Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекції, практичні роботи	ІК ЗК1 ЗК2 ЗК3 СК1 СК4

16) Структура курсу:					
Лекції, год	Практичне заняття, год	Лабораторні заняття, год	Курсовий проект/ курсова робота РГР/Контрольна робота	Самостійні робота здобувача, год	Форма підсумкового контролю
46	44		2	90	Залік, іспит
Сума годин: 180					
Загальна кількість (кредитів ECTS)				180 (6)	
Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:				90(3)	
17) Зміст курсу: (окремо для кожної форми занять – Л/Пр/Лаб/ КР/СРС)					
Лекції:					
Змістовний модуль 1. Теорія множин та відношень					
Тема 1. Множини, операції над множинами.					
1.1. Елементи теорії множин. Поняття множини. Способи заданнямножин.Підмножини. Потужність множин.					
1.2. Булеві операції над множинами. Основні закони алгебри множин.					
Тема 2. Відношення.					
2.1. Декартовий добуток множин. Нечіткі множини.					
2.2. Поняття відношення. N-місні відношення. Властивості відношень.					
2.3. Бінарні відношення. Способи задання бінарних відношень.					
2.4. Операції над відношеннями (доповнення, об`єднання, композиція).					
2.5. Реалізація відношень на ПК.					
2.6. Спеціальні бінарні відношення. Відношення еквівалентності, порядку.					
2.7. Функціональні відношення. Відношення рівно потужності.					
Тема 3. Алгебраїчні структури.					
3.1. Поняття алгебри. Фундаментальні алгебри.					
3.2. Алгебри (півгрупи, моноїд).					
3.3. Алгебри: група, кільце, поле.					
3.4. Решітки. Властивості та аксіоми решітки.					
3.5. Булеві алгебри. Аксіоми булевихалгебр.					
Змістовний модуль 2. Теорія графів					
Тема 1. Теорія графів. Дерева.					
1.1. Типові задачі теорії графів. Неорієнтовані графи і термінологія.					
1.2. Ейлерові цикли. Абстрактні графи та геометричні реалізації.					
1.3. Орієнтовані графи. Зв'язок з відношеннями.					

- 1.4. Операції над графами.
- 1.5. N-дольні графи. Паросполучення.
- 1.6. Матриці графів.
- 1.7. Фундаментальні матриці перерізів і циклів.
- 1.8. Зв'язність графів.
- 1.9. Цикломатика графів.

Тема 2. Спеціальні графи.

2.1. Графи Ейлера.

2.2. Графи Гамільтона.

Тема 3. Дерева

- 3.1. Дерева. Основні поняття та визначення.
- 3.2. Основи (каркаси) графа. Остов мінімальної ваги.
- 3.3. Орієнтовані і бінарні дерева.

Змістовий модуль 3. Комбінаторний аналіз.

Тема 1. Комбінаторний аналіз.

- 1.1. Проблеми комбінаторного аналізу та методи їх розв'язання. (Задачі перелічення, задачі про існування та побудову, задачі про вибір.) Правила прямої суми та прямого добутку.
- 1.2. Розміщення без повторення. Розміщення з повторенням.
- 1.3. Перестановки з повторенням і без повторення.
- 1.4. Комбінації з повторенням і без повторення.
- 1.5. Впорядковані та неупорядковані розбиття множин.
- 1.6. Продуктивні функції. Продуктивні функції сполучень, розміщень та перестановок.
- 1.7. Біноміальна і поліноміальна формули.

Змістовий модуль 4. Математична логіка

Тема 1. Математична логіка.

- 1.1. Булеві функції. Способи задання булевих функцій. Булеві функції однієї та двох змінних.
- 1.2. Реалізація булевих функцій формулами, пріоритет операцій. Двоїстість булевих функцій.
- 1.3. Закони булевої алгебри.
- 1.4. Диз'юнктивні та кон'юнктивні розкладання булевих функцій.
- 1.5. Нормальні форми зображення булевих функцій.
- 1.6. Алгебра Жегалкіна. Лінійні функції. Монотонні функції. Класи булевих функцій.
- 1.7. Мінімізація булевих функцій. Метод карт Карно, метод Мак-Класкі, метод послідовного застосування законів алгебри логіки.
- 1.8. Методи доведення в логіці Буля.

Тема 2. Логіка висловлювань. Логіка предикатів.

- 2.1. Поняття висловлення. Істинність та хибність висловлювань. Складні висловлювання. Формули. Прочитання формул.
- 2.2. Побудова доведення в логіці висловлювань. Аксиоми логіки висловлювань. Аксиоматичний метод доведення.
- 2.3. Натуральний та конструктивний методи доведення в логіці висловлювань.
- 2.4. Операції над предикатами і кванторами.
- 2.5. Доведення в логіці предикатів (аксиоматичний та конструктивний).

Практичні заняття:

І семестр

1. Задання множин всіма способами. Булеві операції над множинами.
2. Спрощення виразів за допомогою законів алгебри множин.
3. Доведення тотожностей за допомогою законів алгебри множин та діаграм Ейлера-Венна.
4. Бінарні та N-містні відношення. Способи задання та операції над відношеннями.
5. Алгебри. Таблиці Келі. Операції та їх властивості. Підгрупи, групи, поля, кільця.

6. Неорієнтовані графи. Унарні операції над графами.

7. Бінарні операції над графами.

8. Матриці графів.

9. Орієнтовані графи.

10. Дерева.

2 семестр

1. Розв'язання прямих задач комбінаторики.

2. Розв'язання рівнянь або систему рівнянь.

3. Завдання з використанням бінома Ньютона.

4. Булеві функції. Булеві змінні функції. Таблиці істинності. Реалізація булевих функцій формулами.

5. ДНФ, КНФ, ДДНФ, ДКНФ.

6. Поліном Жегалкіна.

7. Теорема та класи Поста.

8. Мінімізація булевих функцій (методи Мак-Класкі, Куайна, карти Карно, закони Булевої алгебри).

Лабораторне: не передбачено НП

Курсовий проект/курсова робота/РГР/Контрольна робота:

1. Розрахунково-графічна робота.

Самостійна робота студента(СРС):

1. Виконання 2 розрахунково-графічних робіт.

2. Виконання практичних занять.

3. Підготовка до лекцій.

4. Підготовка до заліку.

5. Підготовка до іспиту.

18) Основна література:

1. Федоренко Наталія Дмитрівна, Білощицька Світлана Василівна, Білощицький Андрій Олександрович. Дискретна математика: мет. вказ. до викон. курсових робіт : для студ., які навча. за напрямом підготовки 6.050101 "Комп'ютерні науки"/Київ. нац. ун-т буд-ва і архітектури .-Київ: КНУБА, 2014 .-12 с.
2. Білощицька С.В., Федоренко Н.Д., Білощицький А.О. Дискретна математика Методичні вказівки до виконання практичних та розрахунково-графічних робіт для студентів спеціальностей 122 «Комп'ютерні науки» та 126 «Інформаційні системи і технології». – Київ: КНУБА, 2019. – 48с. (електронний варіант).
3. Федоренко Наталія Дмитрівна, Білощицька С.В., Демченко В.В., Баліна О.І. Задачі з теорії множин, теорії графів та комбінаторики: Навч. посібник для студ. вищ. навч. закл./Київськ. нац. ун-т буд-ва і архіт.-Київ: КНУБА, 2004 .-103 с.
4. Федоренко Наталія Дмитрівна, Білощицька Світлана Василівна, Білощицький Андрій Олександрович, Баліна І.О., Безклубенко І.С., Буценко Ю.П. Дискретна математика: навч. посібник для студ. інженерно-техніч. спец. вищ. навч. закладів: : у 2 ч./Київ. нац. ун-т буд-ва і архітектури, Ч.1 .-Київ: КНУБА, 2014 .-103 с.
5. Нікольський Юрій Володимирович, Пасічник Володимир Володимирович, Щербина Юрій Миколайович. Дискретна математика: підручник/Ю.В.Нікольський [та ін.]; Мін-во освіти і науки України; за ред. В.В.Пасічника .-Львів: Магнолія-2006, 2010 .-431 с.
6. Михайленко В.М., Федоренко Н.Д., Демченко В.В. Дискретна математика. Підручник. К. ЄУ., 2003., 318 с.
7. Акімов О.Е. Дискретная математика. -М., Лаборатория базовых знаний, 2001, 350 с.
8. Иванов Б.Н. Дискретная математика – М., Лаборат. баз.зн., 2002 г. 288 с.
9. М. Свалш, К.Тхуласирами. Графы, сети и алгоритмы, М.Мир. 1984. - 452 с.
10. Бардачов Юрій Миколайович, Соколова Надія Андріївна, Ходаков Віктор Єгорович. Дискретна математика: підручник для студ. вищ. техн. закл./Ю.М.Бардачов [та ін.]; за ред. В.Є.Ходакова .-2-е вид., перероб. і доп.-Київ: Вища шк., 2007 .-383 с.
11. Бондаренко Михайло Федорович, Білоус Наталія Валентинівна, Руткас Анатолій Георгійович. Комп'ютерна дискретна математика: підручник для вищ.навч.закл./М.Ф.Бондаренко [та інш.] .-Харків: Компанія СМІТ, 2004 .-479 с.
12. Матвієнко Микола Павлович. Дискретна математика ХХІ століття: навч. посібник для студ. вищ. навч. закл./М.П.Матвієнко; Мін-во освіти і науки, молоді та спорту України .-Київ: Ліра-К, 2013 .-347 с.

19) Додаткові джерела:

1. Федоренко Н.Д., Демченко В.В., Основи дискретного аналізу. Навчальний посібник. - К. КНУБА, 2003. - 108 с.
2. Михайленко В.М., Федоренко Н.Д., Спеціальні розділи математики. К. Вища школа, 1992, - 214 с.
3. Кузнецов О.П., Адельсон-Вельский П.М. Дискретная математика для инженера. – М.: Энергоатомиздат, 1998. – 480с.
4. Новиков П.С. Элементы математической логики. – М.: Наука, 1973. – 399с.
5. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. М.: Наука, 1986. – 384с.

20) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):

Поточне оцінювання		Підсумковий контроль (залік)	Сума
Змістовні модулі			
1	2		
50	40	10	100
3	4	Підсумковий контроль (іспит)	Сума
20	40		

21) Умови допуску до підсумкового контролю:

- відвідування лекцій;
- виконання практичних робіт;
- дотримання термінів виконання 2 розрахунково-графічних робіт;
- дотримання умов академічної доброчесності.

22) Політика щодо академічної доброчесності: розуміння здобувачами вищої освіти етичного кодексу університету та норм академічної доброчесності (вимог щодо оригінальності текстів та допустимого відсотку співпадіння)

23) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни:

[https://teams.microsoft.com/l/channel/](https://teams.microsoft.com/l/channel/19%3a97c47703d504f979b17e090a9702d53%40thread.tacv2/%25D0%2594%25D0%25B8%25D1%2581%25D0%25BA%25D1%2580%25D0%25B5%25D1%2582%25D0%25BD%25D0%25B0%2520%25D0%25BC%25D0%25B0%25D1%2582%25D0%25B5%25D0%25BC%25D0%25B0%25D1%2582%25D0%25B8%25D0%25BA%25D0%25B0%2520%25D0%25B4%25D0%25BB%25D1%258F%2520%25D0%259A%25D0%259D%2520%25D1%2596%2520%25D0%2586%25D0%25A1%25D0%25A2?groupId=9c21a290-e2a8-46e8-b83e-546d90979797&tenantId=53accf99-0147-476b-a787-42337aeb7273)

19%3a97c47703d504f979b17e090a9702d53%40thread.tacv2/%25D0%2594%25D0%25B8%25D1%2581%25D0%25BA%25D1%2580%25D0%25B5%25D1%2582%25D0%25BD%25D0%25B0%2520%25D0%25BC%25D0%25B0%25D1%2582%25D0%25B5%25D0%25BC%25D0%25B0%25D1%2582%25D0%25B8%25D0%25BA%25D0%25B0%2520%25D0%25B4%25D0%25BB%25D1%258F%2520%25D0%259A%25D0%259D%2520%25D1%2596%2520%25D0%2586%25D0%25A1%25D0%25A2?groupId=9c21a290-e2a8-46e8-b83e-546d90979797&tenantId=53accf99-0147-476b-a787-42337aeb7273

<http://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=887>