

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Факультет радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

Кафедра комп'ютерної інженерії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана з навчальної роботи

_____ Наталія ГОРБОВЦОВА

« ____ » _____ 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дискретна математика

-

для студентів

галузь знань	12 “Інформаційні технології”
спеціальність	123 “Комп'ютерна інженерія”
рівень вищої освіти	перший
освітня програма	“Інженерія комп'ютерних систем і мереж”
вид дисципліни	обов'язкова

Форма навчання	Денна
Навчальний рік	2023/2024
Семестр	3
Кількість кредитів ECTS	6
Мова викладання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач:

Сергій ПОГОРІЛИЙ, доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерної інженерії

Пролонговано: на 20__/20__ н. р. _____ (_____) « ____ » _____ 20__ р.

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) « ____ » _____ 20__ р.

Розробник:

Сергій ПОГОРІЛИЙ, доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерної інженерії

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Завідувач кафедри комп'ютерної інженерії

_____ **Юрій БОЙКО**

Протокол № ____ від « ____ » _____ 2023 р.

Схвалено науково-методичною комісією факультету радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

Протокол № ____ від « ____ » _____ 2023 р.

Голова науково-методичної комісії

Сергій РАДЧЕНКО

« ____ » _____ 2023 року.

ВСТУП

1. Мета дисципліни

Ознайомлення студентів з математичними основами і фундаментальними поняттями дискретної математики, на якій ґрунтуються новітні комп'ютерні та інформаційні технології; формування наукового світогляду у галузі застосування методів дискретної математики для ефективного засвоєння комп'ютерних курсів у подальшому навчанні; оволодіння студентами теоретичними основами дискретної математики та навичками розв'язання задач під час навчання та у подальшій професійній діяльності.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни

До вивчення дисципліни «Дискретна математика» студентам потрібно засвоїти основи математики в курсах «Алгоритми та методи обчислень», «Вища математика», «Програмування» та «Апаратне та програмне забезпечення комп'ютерних систем».

3. Анотація навчальної дисципліни

До спектру тем дисципліни «Дискретна математика» включено: розділ теорії множин (відношення та їх властивості, відображення та їх властивості, потужність множин, означення алгебри, багатоосновна система алгоритмічних алгебр Глушкова); булеві функції (таблиці істинності, принцип двоїстості, нормальні форми, тупикові та мінімальні форми, функціонально повні системи, аналітичні та геометричні методи мінімізації); теорія орієнтованих графів (методи завдання, ізоморфізм, шляхи і цикли, теоретико-множинні та алгебраїчні операції над графами); скінченні автомати (Мілі, Мура, недетерміновані автомати та їх детермінізація, задачі аналізу та синтезу, алгебра регулярних виразів та правила трансформації в ній); вступ до теорії обчислень (формальні граматики, граматики що розпізнають, та породжують, класифікація граматик за Хомським) тощо.

4. Завдання навчальної дисципліни (навчальні цілі)

Надати основні відомості курсу «Дискретна математика», які складають важливу частину загально-наукової і інженерної підготовки студентів за спеціальністю «Комп'ютерна інженерія»; навчити застосовувати базові відомості курсу у професійній діяльності, розвивати у студентів теоретичне, інженерне мислення та науковий підхід; навчити застосовувати отримані знання та уміння в процесі проектування, аналізу та синтезу комп'ютерних систем і мереж.

Дисципліна спрямована на формування програмних компетентностей:

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
- ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК 7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ФК6. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо.
- ФК 11.Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.

5. Результати навчання за дисципліною

Результат навчання (1 - знати; 2 - вміти; 3 - комунікація; 4 - автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1	знати:	лекційні заняття	письмові модульні контрольні роботи, колоквиум та іспит	до 45
1.1	Визначення та властивості множин: теоретико-множинні, алгебраїчні та мішані операції над ними.	лекція	іспит	10
1.2	Багатоосновні системи алгоритмічних алгебр Глушкова та їх застосування в паралелізації обчислень.	лекція	іспит	5
1.3	Булеві функції як окремий випадок відображень. Методи їх завдання. Принцип двоїстості. Аналітичні форми подання булевих функцій. Функціонально повні системи та базиси.	лекція	іспит	5
1.4	Задача мінімізації булевих функцій. Аналітичні та геометричні методи мінімізації. Синтез комбінаційних схем.	лекція	іспит	10
1.5	Графи, методи їх завдання та властивості. Рівність та ізоморфізм графів. Шляхи на графах. Маршрутизація в комп'ютерних мережах.	лекція	іспит	5
1.6	Скінченні автомати, методи їх завдання та властивості, їх рівняння та класифікація. Задачі аналізу та синтезу автоматів. Події та їх подання скінченними автоматами.	лекція	іспит	5
1.7	Вступ до теорії обчислень. Граматики. Класифікація формальних граматики за Хомським.	лекція	іспит	5
2	вміти:	Семинарські заняття	письмова модульна контрольна робота (МКР) та колоквиум	до 45
2.1	Виконувати операції та еквівалентні перетворення виразів над множинами, формувати паралельні схеми алгоритмів.	Семинарські заняття	МКР	15
2.2	Здійснювати мінімізацію булевих функцій за допомогою аналітичних та геометричних методів. Здійснювати синтез схем.	Семинарські заняття	МКР	10
2.3	Знаходити ізоморфні та ізоморфно вкладені графи.	Семинарські заняття	МКР	10
2.4	Здійснювати абстрактний та структурний синтез скінченних автоматів, виконувати їх детермінізацію.	Семинарські заняття	МКР	10
3	комунікація:	Лекційні та семінарські заняття	письмові МКР та іспит	до 5
3.1	Здатність грамотно будувати наукову комунікацію як в усній так і письмовій формах, підбирати правильну термінологію	Семинарські заняття	МКР	2
3.2	Здатність до командної роботи у великих науково-дослідницьких проектах	Семинарські заняття	МКР	3
4	автономність та відповідальність:	Лекційні та семінарські заняття	письмові МКР, колоквиум	до 5
4.1	Здатність до самостійного пошуку наукової літератури або інших джерел інформації для розв'язання поставленої перед студентом науково-дослідницької задачі	Самостійна робота студента	Семинарські заняття та самостійна робота студента	5

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	4.1
Програмні результати навчання (назва)														
ПРН1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.	+	+	+	+	+	+	+							
ПРН 7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.				+	+	+								
ПРН 16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.								+	+	+	+			
ПРН 18. Використовувати інформаційні технології та для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях.				+	+	+	+					+	+	
ПРН 19. Здатність адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтовувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення.														+

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання

Рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами роботи на семінарських заняттях (в тому числі за виконання домашніх завдань), написання письмової контрольної роботи, складання колоквіуму та письмової екзаменаційної роботи. Внесок результатів навчання у підсумкову оцінку, за умови їх опанування на належному рівні:

- результати навчання 1.1 – 1.7 [знання] – до 45 %;
- результат навчання 2.1 – 2.4 [вміння] – до 45%;
- результат навчання 3.1-3.2 [комунікація] – до 5%;
- результат навчання 4.1 [автономність та відповідальність] – до 5%;

Форми оцінювання:

- **семестрове оцінювання:** Навчальний семестр має два змістовні модулі. Після завершення лекції №7 проводиться письмова модульна контрольна робота, а після лекції №12 проводиться колоквіум. Обов'язковим для допуску до іспиту є: участь у семінарських заняттях, написання контрольної роботи та складання колоквіуму із сумарною кількістю балів не менше 35. Замість модульної контрольної роботи або колоквіуму можуть бути зараховані самостійно виконані студентом завдання за тематикою лекційних занять.
- **підсумкове оцінювання (у формі іспиту):** форма іспиту – письмова. Екзаменаційний білет складається з 2 питань і однієї задачі. Питання оцінюються по 13 балів, задача – 14 балів. Всього за іспит можна отримати від 0 до 40 балів. Умовою досягнення позитивної оцінки за дисципліну є отримання не менш ніж 60 балів, оцінка за іспит не може бути меншою 25 балів.
- **умови допуску до підсумкового іспиту:** умовою допуску до іспиту є отримання студентом сумарно не менше, ніж *критично-розрахунковий мінімум* за семестр, 35 балів. Студенти, які протягом семестру сумарно набрали меншу кількість балів, ніж критично-розрахунковий мінімум у **35 балів**, для одержання допуску до іспиту обов'язково повинні виконати додаткове завдання за тематикою семінарських занять.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі модульної контрольної роботи допуск до іспиту здійснюються у відповідності до “Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті”.

7.2. Організація оцінювання

Оцінювання за формами контролю:

Семестрова робота	Кількість балів	
	Min. – 10	Max. – 20
Модульна контрольна робота	10	20
Складання колоквіуму	10	20
Семінарські заняття	10	20

Орієнтований графік оцінювання:

Форма оцінювання	Орієнтовний період для здійснення відповідної форми оцінювання
Модульна контрольна робота	жовтень
Складання колоквіуму	листопад
Семінарські заняття	з вересня по грудень
Добір балів/додаткова контрольна робота	грудень
Іспит	грудень

Розрахунок балів, які отримують при успішній здачі іспиту:

Значення	Протягом семестру	Іспит	Підсумкова оцінка
Мінімум	35	25	60
Максимум	60	40	100

7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень, % / Marks, %
Відмінно / Excellent	90 – 100%
Добре / Good	75 – 89%
Задовільно / Satisfactory	60 – 74%
Незадовільно / Fail	0 – 59%

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин		
		Лекції	Семінарські заняття	Самостійна робота
1	Вступ. Предмет дискретної математики. Теорія множин	4	6	12
2	Булеві функції та методи їх завдання	2	2	6
3	Аналітичне завдання булевих функцій	2	3	8
4	Аналітичні та геометричні методи мінімізації булевих функцій. Синтез комбінаційних схем	6	9	20
5	Графи та методи їх завдання	2	3	6
6	Ізоморфізм та ізоморфне вкладення графів	2	3	8
7	Теоретико-множинні та алгебраїчні операції над графами	2	3	8
8	Скінченні автомати: методи завдання та їх рівняння	2	3	8
9	Типи автоматів: Мілі, Мура, недетерміновані. Детермінізація автоматів	2	3	8
10	Подання подій скінченними автоматами, алгебра регулярних подій. Теорема Кліні	2	3	8
11	Задачі аналізу і синтезу скінченних автоматів	2	3	6
12	Вступ до теорії обчислень. Граматики що розпізнають, та породжують. Класифікація граматики за Хомським	2	3	8
Всього		30	44	106

Загальний обсяг **180** год., в тому числі:
 Лекції **30** год.
 Семінарські заняття **44** год.
 Самостійна робота **106** год.

9. Рекомендована література

Основні джерела:

- [1] Погорілий С.Д. Програмне конструювання. Підручник за редакцією академіка АПН України Третяка О.В., видання 2-е. Київ : ВПЦ "Київський університет", Київ, 2007, 440 с.
- [2] Погорілий С.Д. Дискретна математика. Київ : ВПЦ "Київський університет", 1996, 128 с.
- [3] Капітонова Ю.В., Летичевський О.А., Кривий С.Л. та ін.. Основи дискретної математики. Київ, Наукова думка, 2002.
- [4] Погорілий С.Д. "Автоматизація наукових досліджень. Основоположні математичні відомості. Програмне забезпечення" за редакцією академіка АПН України Третяка О. В. Київ: ВПЦ "Київський університет", 2002.
- [5] Погорілий С.Д. "Автоматизація наукових досліджень. Основоположні математичні відомості. Програмне забезпечення. Задачі та лабораторні практикуми" за редакцією академіка АПН України Третяка О. В. Київ : ВПЦ "Київський університет", 2002.
- [6] A.V. Anisimov, S.D. Pogorilyu, D.Yu. Vitel. About the Issue of Algorithms formalized Design for Parallel Computer Architectures. Applied and Computational Mathematics, vol. 12, №2, 2013, p.p. 140-151.

Додаткові джерела:

- [7] Стандарт вищої освіти України. Перший (бакалаврський) рівень. Бакалавр. Галузь знань 12 – Інформаційні технології. Спеціальність 123 – Комп'ютерна інженерія. Видання офіційне. МОН України, Київ, 2018 р.
- [8] J. Hopcroft, R. Motvani, J. Ullman. Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation. ADDISON WESLEY PUBLISHING COMPANY, 2001.