

**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

Кафедра кібербезпеки та програмного забезпечення

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА**

Розглянуто на засіданні кафедри  
Протокол № 9 від 9 лютого 2023 року

м. Кропивницький – 2023

## ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до дисципліни
3. Мета і завдання дисципліни
4. Формат дисципліни
5. Результати навчання
6. Обсяг дисципліни
7. Пререквізити
8. Технічне і програмне забезпечення / обладнання
9. Політика курсу
10. Навчально-методична карта дисципліни
11. Система оцінювання та вимоги
12. Рекомендована література

## 1. Загальна інформація

Назва дисципліни	ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА
Рік викладання	2023-2024 навч. рік
Викладач	Петренюк Володимир Ілліч, кандидат фізико-математичних наук, доцент, <a href="http://kbpz.kntu.kr.ua/petrenyuk-volodumur/">http://kbpz.kntu.kr.ua/petrenyuk-volodumur/</a> <a href="https://orcid.org/0000-0001-7313-9642">https://orcid.org/0000-0001-7313-9642</a>
Контактний телефон	+38-0522-56-61-32, в робочі дні з 8.30 до 14.20
E-mail:	petrenjukvi@gmail.com
Консультації	Очні консультації згідно розкладу консультацій Понеділок та Середа з 14 <sup>00</sup> до 15 <sup>00</sup> Онлайн консультації за домовленістю 0522-56-61-32 в робочі дні з 8 <sup>00</sup> —до 14 <sup>00</sup>

## 2. Анотація дисципліни

Дисципліна «Дискретна математика» полягає в доведенні до студентів знань з тих напрямків математики, які мають як теоретичний так і прикладний характер, а саме використання в складних комп'ютерних системах моделювання, комп'ютерних науках та в інженерії програмних засобів. Обсяг дисципліни – семестровий курс обсягом 6 кредитів ECTS. Передумовою вивчення дисципліни «Дискретна математика» є вивчення кредитних модулів дисциплін: «Вища математика», «Теорія ймовірностей». Дисципліна «Дискретна математика» має зв'язок з дисциплінами інших циклів: «Технології розробки алгоритмів», «Програмування» та іншими.

Опанування студентами теорії та практики розв'язання типових задач з дискретної математики дозволить знати математичне забезпечення основних сучасних алгоритмів та їх застосування в інженерних задачах. В результаті вивчення курсу лекцій та практичних занять студенти повинні вміти: застосовувати методи і алгоритми дискретної математики, синтезувати нові дискретні об'єкти із деяких добре вивчених дискретних об'єктів; аналізувати властивостей синтезованих дискретних об'єктів. Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з трьох модулів.

## 3. Мета і завдання дисципліни

**Метою викладання дисципліни «Дискретна математика»** є засвоєння теоретичних знань та практичних навичок з синтезу об'єктів та аналізу синтезованих об'єктів. Основним завданням вивчення дисципліни є набуття студентом наступних компетентностей:

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу
- Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних та кіберфізичних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.

#### 4.Формат дисципліни

Для денної форми навчання:

Викладання курсу передбачає для засвоєння дисципліни традиційні лекційні заняття із застосуванням електронних презентацій, у поєднанні з практичними заняттями. Формат очний (Face to face).

Для заочної форми навчання:

Під час сесії формат очний (Face to face), у міжсесійний період – дистанційний (online).

#### 5. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути наступні програмні результати:

##### **ЗНАТИ (soft-skills):**

- Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі математичного забезпечення основних алгоритмів програмних комп'ютерних засобів для систем та мереж.

##### **ВМІТИ (special-skills):**

- Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.
- Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.
- Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.

#### 6. Обсяг дисципліни

Ознака дисципліни, вид заняття	Кількість годин
Рекомендації щодо семестру вивчення	4 семестр
Спеціальність	125 Кібербезпека
Кількість кредитів / годин	6/180
Кількість змістових модулів	3
Нормативна / вибіркова	вибіркова
лекції	28
практичні	42
самостійна робота	80
Вид підсумкового контролю : екзамен	30

#### 7. Пререквізити

Передумовою вивчення дисципліни є вивчення кредитних модулів наступних дисциплін: «Вища математика», «Теорія ймовірностей». має зв'язок з дисциплінами вивчення технологій розробки алгоритмів розв'язання інженерних задач та математичного моделювання систем.

## 8. Технічне і програмне забезпечення /обладнання

Лекційні заняття проводяться в аудиторіях обладнаних мультимедійним проектором. Практичні роботи виконуються у аудиторіях кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення, обладнаних відповідним апаратним та програмним забезпеченням (ауд 501, 507, 508, 517). Оскільки при вивченні дисципліни використовуються інформаційні технології навчання, система дистанційної освіти Moodle, необхідно мати комп'ютерну техніку (з виходом у Internet) та оргтехніку для комунікації з адміністрацією, викладачами, виконання тестових завдань в системі дистанційної освіти та підготовки (друку) самостійних робіт

При виконанні практичних занять передбачене ознайомлення зі стандартним вільним (freeware ) програмним забезпеченням NOTEPAD, PAINT.

## 9. Політика дисципліни

Організація освітнього процесу. Учасники освітнього процесу повинні дотримуватися вимог Положення про організацію освітнього процесу ЦНТУ, Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ, Положення про дотримання академічної доброчесності НПП та здобувачами вищої освіти, інших нормативних актів університету <http://www.kntu.kr.ua/?view=univer&id=4>.

Академічна доброчесність. Очікується, що студенти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення. Детальніше за посиланням URL : <http://www.kntu.kr.ua/doc/dobro.pdf>

Відвідування занять. Відвідування занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають лекції і практичні заняття курсу. Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

Поведінка на заняттях. **Недопустимість:** запізень на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

При організації освітнього процесу в Центральноукраїнському національному технічному університеті студенти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення навчальних дисциплін вільного вибору; Положення про рубіжний контроль успішності і сесійну атестацію студентів ЦНТУ; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

## 10. Навчально-методична карта дисципліни

Тиждень, дата, академічні години	Тема, основні питання	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
<i>Змістовий модуль I. Комбінаторний аналіз структур</i>							
Тиж. 1 (за розкладом) 2 год.	<b>Тема 1.</b> Математичні властивості дискретних абстрактних структур	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	5, С. 48-57 3, С. 1-9 9, Лекція 1	Самостійно опрацювати матеріал: зазначений в літературі 3 год.	3 бала	Самостійна робота до 2 тижня
Тиж. 1-2 (за розкладом) 6 год.	<b>Тема 1.</b> Виявлення стійкості заданої числової послідовності та залежних між собою подій	Практичне заняття №1/ <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	9, ПЗ №1	Самостійно опрацювати матеріал  4 год	4 бала	Самостійна робота до 3 тижня
Тиж. 2 (за розкладом) 2 год.	<b>Тема 2.</b> Основний принцип комбінаторного аналізу	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	5, С. 88-97 9, Лекція 2	Самостійно опрацювати матеріал: зазначений в літературі 3 год.	3 бала	Самостійна робота до 4 тижня
Тиж. 3 (за розкладом) 2 год.	<b>Тема 3.</b> Основні поняття і означення теорії графів	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	5, С. 98-107 9, Лекція 3	Самостійно опрацювати матеріал зазначений в літературі  4 год.	3 бала	Самостійна робота до 5 тижня

Тиждень, дата, академічні години	Тема, основні питання	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
Тиж.3- 4 (за розкладом) 6 год.	<b>Тема 2.</b> Подання графа для обробки за допомогою комп'ютера	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	9, ПЗ №2	Самостійно опрацювати матеріал  4 год	4 бала	Самостійна робота до 5 тижня
Тиж. 4 (за розкладом) 2 год.	<b>Тема 4.</b> Граф як комбінаторна схема з ланцюгів та циклів	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація і ї	5, С. 108-117 9, Лекція 4	Самостійно опрацювати матеріал: зазначений в літературі  3 год	3 бала	Самостійна робота до 5 тижня 36
Тиж.5 (за розкладом) 2 год.	<b>Тема 4.</b> Алгоритм лінійного синтезу скінчених графів	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація і	5, С. 118-127 9, Лекція 4	Самостійно опрацювати матеріал: зазначений в літературі 3 год	3 бала	Самостійна робота до 6 тижня
Тиж. 5-6 (за розкладом) 6 год.	<b>Тема 3.</b> Задача лінійного синтезу скінчених графів	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	ПЗ №3	Самостійно опрацювати матеріал:  4 год	4 бала	Самостійна робота до 7 тижня
Тиж. 6 (за розкладом) 2 год.	<b>Тема 6.</b> Алгоритм нелінійного синтезу скінчених графів	Лекція/ <i>Face to face</i>	Презентація	5, С. 128-134 9, Лекція 6	Самостійно опрацювати: зазначений в літературі 4 год	3 бала	Самостійна робота до 7 тижня
	<b>Максимальна кількість балів за змістовим модулем I</b>					<b>20 балів</b>	

<i>Тиждень, дата, академічні години</i>	<b>Тема, основні питання</b>	<b>Форма діяльності (заняття) /формат</b>	<b>Матеріали</b>	<b>Література, інформаційні ресурси</b>	<b>Завдання, години</b>	<b>Вага оцінки</b>	<b>Термін виконання</b>
<b>Змістовий модуль II. Теорія дискретних функцій</b>							
<i>Тиж. 7 (за розкладом) 2 год.</i>	<b>Тема 7. Об'єднання, перетин графів. Підграфи</b>	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	8, С. 21-37 9, Лекція 7	Самостійно опрацювати матеріал: зазначений в літературі 3 год.	3 бала	Самостійна робота до 8 тижня
<i>Тиж. 7-8 (за розкладом) 6 год.</i>	<b>Тема 4. Задача нелінійного синтезу скінчених графів</b>	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	9, ПЗ №4	Самостійно опрацювати матеріал 4 год	3 бала	Самостійна робота до 9 тижня
<i>Тиж. 8 (за розкладом) 2 год.</i>	<b>Тема 8. Задача лінійного синтезу скінчених графів. Факторизація множини простих ланцюгів за довжиною</b>	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	8, С. 106-111 9, Лекція 8	Самостійно опрацювати матеріал: зазначений в літературі 3 год.	3 бала	Самостійна робота до 9 тижня
<i>Тиж. 9 (за розкладом) 2 год.</i>	<b>Тема 9. Задача нелінійного синтезу скінчених графів. Факторизація множини всіх різних пар простих ланцюгів за довжиною</b>	Лекція <i>Face to face /</i>	Презентація	8, С. 112-116 9, Лекція 9	Самостійно опрацювати матеріал зазначений в літературі 3 год	3 бала	Самостійна робота до 10 тижня



Тиждень, дата, академічні години	Тема, основні питання	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
Тиж. 9-10 (за розкладом) 6 год.	<b>Тема 5.</b> Побудова остовного дерева графа алгоритмом «пошуку в глибину графа».	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	9, ПЗ №5	Самостійно опрацювати матеріал:  4 год.	3 бала	Самостійна робота до 11 тижня
Тиж. 10 (за розкладом) 2 год.	<b>Тема 10.</b> Алгоритм «пошуку в глибину графа» та його застосування.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	5, С. 150-161  9, Лекція 10	Самостійно опрацювати матеріал зазначений в літературі  4 год	3 бала	Самостійна робота до 11 тижня
Тиж. 11 (за розкладом) 2 год.	<b>Тема 11.</b> Алгоритм побудови остовного . дерева графа	Лекція <i>Face to face /</i>	Презентація	5, С. 162-175  9, Лекція 11	Самостійно опрацювати матеріал зазначений в літературі  3 год.	2 бали	Самостійна робота до 2 тижня
	<b>Максимальна кількість балів за змістовим модулем II</b>					<b>20 балів</b>	

<i>Тиждень, дата, академічні години</i>	<b>Тема, основні питання</b>	<b>Форма діяльності (заняття) /формат</b>	<b>Матеріали</b>	<b>Література, інформаційні ресурси</b>	<b>Завдання, години</b>	<b>Вага оцінки</b>	<b>Термін виконання</b>
<b>Змістовий модуль III. Алгебри</b>							
<i>Тиж. 12 (за розкладом) 2 год</i>	<b>Тема 12.</b> Алгебра логічних висловлювань	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	5, С. 9-34 9, Лекція 12	Самостійно опрацювати матеріал: зазначений в літературі 4 год.	2 бала	Самостійна робота до 13 тижня
<i>Тиж. 11-12 (за розкладом) 6 год.</i>	<b>Тема 6.</b> Побудова множини всіх графа фундаментальних простих циклів на основі остовного дерева графа.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	9, ПЗ №6	Самостійно опрацювати матеріал 4 год	2 бала	Самостійна робота до 13 тижня
Тиж. 13 (за розкладом) 2 год	<b>Тема 13.</b> Алгебра множин	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	5, С. 35-40 9, Лекція 13	Самостійно опрацювати матеріал: зазначений в літературі 4 год.	2 бала	Самостійна робота до 14 тижня
Тиж. 13-14 (за розкладом) 6 год	<b>Тема 7.</b> Побудова множини всіх циклів графа.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	9, ПЗ №7	Самостійно опрацювати матеріал 6 год	2 бала	Самостійна робота до 14 тижня
<i>Тиж. 14 (за розкладом) 2 год.</i>	<b>Тема 14.</b> Бінарні, рефлексивні транзитивні, симетричні, антисиметричні і відношення та функції.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	5, С. 185-204 9, Лекція 14	Самостійно опрацювати матеріал: зазначений в літературі 6 год.	2 бала	Самостійна робота до 14 тижня
	<b>Максимальна кількість балів за змістовим модулем III</b>					<b>10 балів</b>	
	<b>Максимальна кількість балів на екзамені</b>					<b>40 балів</b>	

## 1. Система оцінювання та вимоги

**Види контролю:** поточний, підсумковий.

**Методи контролю:** спостереження за навчальною діяльністю, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

**Форма підсумкового контролю:** екзамен.

Контроль знань і умінь (поточний і підсумковий) з дисципліни «Дискретна математика» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100-бальною шкалою. Він складається з рейтингу навчальної роботи (засвоєння теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи, виконання практичних завдань), для оцінювання якої призначається 60 балів, та екзамену, максимальна оцінка за який складає 40 балів.

Поточний контроль та самостійна робота																							
Змістовний модуль I								Змістовний модуль II							Змістовний модуль III							Екзамен	Разом
Тема 1	ПЗ 1	Тема 2	Тема 3	ПЗ 2	Тема 4	Тема 5	ПЗ 3	Тема 6	Тема 7	ПЗ 4	Тема 8	Тема 9	ПЗ 5	Тема 10	Тема 11	ПЗ 6	Тема 12	Тема 13	ПЗ 7	Тема 14			
2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	40	100	

### Відповідність шкали оцінювання ЄКТС національній системі оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно
60-63	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерії оцінювання знань і умінь здобувачів визначені [Положенням про організацію освітнього процесу в ЦНТУ](#) (стор. 32-33).

## 12. Рекомендована література

### *Базова*

1. Петренюк, В. І. Дискретна математика : методичні вказівки до виконання практичних робіт : для студентів денної та заоч. форми навчання. за спец. 123 “Комп’ютерна інженерія”, 125 “Кібербезпека”: ЦНТУ, 2018. 16 с.  
<http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/8858>
2. Петренюк, В. І. Дискретна математика : методичні вказівки для студентів заочної форми навчання за спец. 123 “Комп’ютерна інженерія”, 125 “Кібербезпека” /: ЦНТУ, 2018. - 77 с. <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/8856>
3. Петренюк, В. І. Структура графів на поверхнях : монографія / В. І. Петренюк ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. кібербезпеки та програмного забезпечення. - Кропивницький : ЦНТУ, 2019. - 183 с.  
<http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/8859>
4. Petrenjuk V.I. **About  $\phi$ -Transformation Graphs as a Tool for Investigations**. Proceedings of the 4th International Conference on Computational Linguistics and Intelligent Systems (COLINS 2020). Volume I: Main Conference Lviv, Ukraine, April 23-24, 2020,1309-1319. (Scopus) Режим доступу: <http://ceur-ws.org/Vol-2604/>
5. Нікольський Ю. В., Пасічник В. В., Щербина Ю. М. Дискретна математика. — К.: Видавнича група ВНУ, 2007. — 368 с.: іл..

### *Допоміжна*

6. Грэхем\_Р.,\_Кнут\_Д.,\_Паташник\_О.\_Конкретна\_математика.\_1998.djvu.
7. [Теория графов \(Харари\).djvu](#)

## Інформаційні ресурси

8. Дистанційна освіта ЦНТУ. – URL: <http://moodle.kntu.kr.ua/>