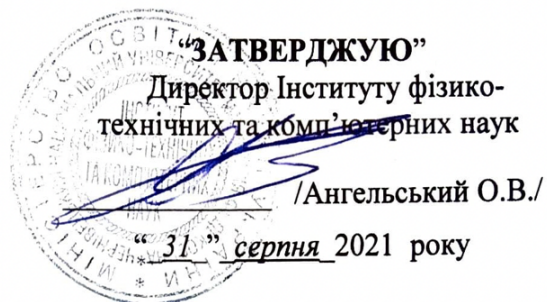


Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

Кафедра комп'ютерних наук



**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
навчальної дисципліни

**ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА**

**обов'язкова**

Освітня програма Інформаційні системи та технології

Спеціальність 126 Інформаційні системи та технології

Галузь знань 12 Інформаційні технології

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

Мова навчання українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Дискретна математика» складена відповідно до освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти: «Інформаційні системи та технології», спеціальність 126 Інформаційні системи та технології, галузь знань 12 Інформаційні технології, затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (Протокол № 7 від « 31 » серпня 2020 року).

Розробник: Яцько Оксана Мирославівна, асистент кафедри комп'ютерних наук, к.п.н.

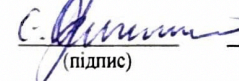
Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерних наук

Протокол № 1 від «26» серпня 2021 року

Завідувач кафедри  Ушенко Ю.О.  
(підпис)

Схвалено методичною радою Інституту фізико-технічних та комп'ютерних наук

Протокол № 1 від «31» серпня 2021 року

Голова методичної ради ІФТКН  Струк Я.М.  
(підпис)

© Яцько О.М., 2021 рік

© ЧНУ, 2021 рік

## 1. Мета навчальної дисципліни.

Навчальна дисципліна «Дискретна математика» ґрунтується на дисципліні «Вища математика» та є основою для дисципліни «Алгоритмізація та програмування», «Теорія ймовірності, ймовірнісні процеси та математична статистика», «Моделювання систем», «Технологія створення програмних продуктів».

**Мета навчальної дисципліни:** навчити студентів сучасним методам дискретної математики, необхідним для аналізу та моделювання інформаційних процесів, пошуку оптимальних рішень практичних проблем та вибору найкращих способів реалізації цих рішень.

**Завдання** – ознайомити студентів з основними методами таких математичних дисциплін як теорія множин та відношень, математична логіка, загальна алгебра, комбінаторика, теорія графів, а також методами опису, аналізу та побудови моделей інформаційних процесів у технологічних, технічних та організаційних системах керування.

## 2. Результати навчання

### знати:

- основні тотожності алгебри множин і відношень, як основу реляційної алгебри;
- основні типи бінарних відношень та відображень;
- елементарні булеві функції;
- сучасні алгебраїчні структури та їх застосування при побудові мов програмування, аналізі програм та програмних систем, обґрунтуванні семантики алгоритмів і мов програмування тощо;
- структури з однією та двома операціями;
- конструкцію вільної напівгрупи та вільного моноїду;
- основні комбінаторні поняття;
- біном Ньютона та поліноміальну формулу;
- основні типи графів та їх характеристики;

### вміти:

- використовувати властивості алгебри множин і відношень для оптимізації виразів цих алгебр;
- виконувати операції над множинами та відношеннями;
- визначати якими властивостями володіє бінарне відношення;
- розпізнавати типи відображень;
- використовувати властивості різних алгебр і методів сучасної загальної алгебри при побудові моделей інформаційних систем та виконувати аналіз таких систем;
- визначати до якого типу алгебр належить задана алгебраїчна система;
- аналізувати і застосовувати методи комбінаторного аналізу при підрахунках кількості можливих варіантів, перестановок, відображень на скінчених множинах;
- класифікувати графи з точністю до ізоморфізму.

Під час вивчення даної дисципліни студенти набудуть:

**загальних** компетентностей:

КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

КЗ 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

**спеціальних** (фахових, предметних) компетентностей:

КС 4. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).

**Програмними результатами** навчання є:

ПРН 1. **Знати** лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.

ПРН 2. **Застосовувати** знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

ПРН 6. **Демонструвати** знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності.

### 3. Опис навчальної дисципліни

#### 631. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни «Дискретна математика»												
Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість			Кількість годин					Вид підсумкового контролю	
			кредитів	годин	змістових модулів	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота		індивідуальні завдання
Денна	1	1	4	120	2	30	30	-	-	60	-	екзамен

#### 3.2. Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Теми лекційних занять</b>	<b>Змістовий модуль 1. Основи теорії множин та комбінаторного аналізу</b>					
Тема 1. Основні поняття теорії множин	14	4	4	0	0	6
Тема 2. Бінарні відношення	8	2	2	0	0	4
Тема 3. Відображення	8	2	2	0	0	4
Тема 4. Булеві функції.	14	4	4	0	0	6
Тема 5. Елементи загальної алгебри	7	2	1	0	0	4
Тема 6. Основи комбінаторного аналізу	11	2	3	0	0	6
Разом за змістовим модулем 1	62	16	16	0	0	30
<b>Теми лекційних занять</b>	<b>Змістовий модуль 2. Теорія графів</b>					
Тема 7. Елементи теорії графів	14	4	4	0	0	6
Тема 8. Дерева	16	4	4	0	0	8
Тема 9. Основи теорії кодування	10	2	2	0	0	6
Тема 10. Мови і граматики	10	2	2	0	0	6

Тема 11. Скінченні автомати	8	2	2	0	0	4
Разом за змістовим модулем 2	58	14	14	0	0	30
<b>Усього годин</b>	120	30	30	0	0	60

### 3.3. Тематика практичних занять

№	Назва теми (завдання)	Кількість годин
1.	Подання множини	1
2.	Дії над множинами	2
3.	Доведення тотожностей	1
4.	Подання відношень	2
5.	Дії над відношеннями	2
6.	Подання відображень	1
7.	Дії над відображеннями	1
8.	Подання булевих функцій	2
9.	Побудова таблиці істинності булевої функції	2
10.	ДДНФ та ДКНФ	1
11.	Основи комбінаторики	2
12.	Подання графів	2
13.	Дії над графами	2
14.	Поняття дерева	2
15.	Пошук найкоротшого шляху	2
16.	Методи кодування	2
17.	Поняття мови та граматики	1
18.	Скінченні автомати	2

### 3.4. Зміст завдань для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Основні поняття теорії множин	6
2.	Бінарні відношення	4
3.	Відображення	4
4.	Булеві функції.	6
5.	Елементи загальної алгебри	4
6.	Основи комбінаторного аналізу	6
7.	Елементи теорії графів	6
8.	Дерева	8
9.	Основи теорії кодування	6
10.	Мови і граматики	6
11.	Скінченні автомати	4

#### 4. Система контролю та оцінювання

Поточний контроль (ПК) здійснюється під час проведення лекційних, практичних та індивідуально-консультативних занять з метою перевірки рівня засвоєння теоретичних знань та практичних навичок студента. ПК проводиться у формі написання письмових робіт, проміжних тестувань та активності й влучності обговорення відповідних тем під час навчальних занять. Згідно з навчальним планом семестровий контроль з дисципліни «Дискретна математика» відбувається у формі іспиту.

*Відвідування занять.* Відсутність на аудиторному занятті не передбачає нарахування штрафних балів, оскільки фінальний рейтинговий бал студента формується виключно на основі оцінювання результатів навчання. Разом з тим, обговорення результатів виконання тематичних завдань, а також презентація / публічний виступ та участь у обговореннях та доповнення на практичних заняттях оцінюватимуться під час аудиторних занять.

*Оцінювання пропущених контрольних заходів.* Кожен студент має право відпрацювати пропущені з поважної причини (лікарняний, мобільність тощо) заняття за рахунок самостійної роботи.

*Процедура оскарження результатів контрольних заходів оцінювання.* Студент може підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами Положенням про апеляцію на результати підсумкового семестрового контролю знань студентів Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича ([http://www.budarch.chnu.edu.ua/res//budarch/Docs/Polozhennia/11\\_Polozh\\_pro\\_apeliaciy\\_2020.pdf](http://www.budarch.chnu.edu.ua/res//budarch/Docs/Polozhennia/11_Polozh_pro_apeliaciy_2020.pdf)).

*Академічна доброчесність.* Політика та принципи академічної доброчесності визначені Етичним кодексом Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (<https://drive.google.com/file/d/16FPnHMJXd2al362HvDwmvoZ5uEih42ks/view>).

*Інклюзивне навчання.* Засвоєння знань та умінь в ході вивчення дисципліни «Дискретна математика» може бути доступним для більшості осіб з особливими освітніми потребами, окрім здобувачів з серйозними вадами зору, які не дозволяють виконувати завдання за допомогою персональних комп'ютерів, ноутбуків та/або інших технічних засобів.

*Навчання іноземною мовою.* У ході виконання завдань студентам може бути рекомендовано звернутися до англомовних джерел.

Підготовка до практичних занять та контрольних заходів здійснюється під час самостійної роботи студентів з можливістю консультування з викладачем у визначений час консультацій або за допомогою електронного листування (електронна пошта, месенджери).

*Неформальна освіта.* При наявності сертифікатів про проходження професійноспрямованих психолого-педагогічних курсів, тренінгів, майстер-класів з неформальної освіти, участь у неформальній освіті студентам зараховувалось до 10% змістового матеріалу, що відповідає прослуханому матеріалу, за умови підготовки ними презентацій та нотаток за матеріалами прослуханого курсу, чи веб-заходу та їх публічного захисту на практичних заняттях.

Також, як можливості неформальної освіти студентам під час вивчення курсу «Дискретна математика» пропонується проходження курсів з отриманням сертифікатів, як індивідуальне завдання (ІНДЗ). На один модуль не більше 5 балів при 100% (46 – 80-99%, 36 – 60-79% тощо) проходженні курсів на віртуальних платформах (Prometheus, Coursera та інші).

#### **Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни**

Екзамен проводиться у формі, визначеній кафедрою. Екзаменаційний білет включає теоретичні і практичні завдання та містить 4 завдання (2 теоретичних питання, 2 практичні

задачі. Результати екзамену оцінюються за національною чотирибальною шкалою. Максимальна кількість балів на екзамені за шкалою ВНЗ становить 40 балів.

Загальна підсумкова оцінка з дисципліни складається з суми балів за результатами ПМК та за виконання завдань, що виносяться на екзамен.

Якщо студент на екзамені отримав незадовільну оцінку, то це вважається як академічна заборгованість і набрані бали не заносяться до відомості. За графіком деканату студент перескладає екзамен і його результати заносяться до окремої відомості.

За результатами складання екзамену студент отримає:

36-40 балів – дана розгорнута вичерпна відповідь на теоретичні питання, дано правильні відповідь на тестові завдання та правильно виконане практичне завдання;

32-35 балів – студентом допущені незначні помилки у відповіді на теоретичні питання, дав правильні відповідь на тестові завдання чи допущені незначні помилки в практичному завданні;

28-31 бали – студент допустив значні помилки у відповіді на одне з теоретичних питань чи в практичному завданні, дав правильні відповідь на тестові завдання;

24-27 балів – студент, допустивши значні помилки, не дав чіткої відповіді на теоретичні питання, не в повному обсязі виконав практичне завдання та дав правильні відповідь на тестові завдання;

20-23 бали – студент не дав відповіді на одне із теоретичних питань, практичне завдання виконане не в повному обсязі та дав правильні відповідь не на всі тестові завдання;

14-19 балів – студент не дав відповіді на одне із теоретичних питань, не виконане практичне завдання та дав правильні відповідь не на всі тестові завдання.

1-13 балів – студент виконав частину одного з теоретичних питань, практичне завдання не виконане та дав правильні відповідь не на всі тестові завдання. 0 балів – студент не з'явився на екзамені.

#### *Шкала оцінювання результатів екзамену*

Підсумкова кількість балів за екзамен	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS
<b>36 - 40</b>	5 (відмінно)	<b>A</b> (відмінно)
<b>32 – 35</b>	4 (добре)	<b>B</b> (дуже добре)
<b>28 – 31</b>		<b>C</b> (добре)
<b>24 – 27</b>	3 (задовільно)	<b>D</b> (задовільно)
<b>20 – 23</b>		<b>E</b> (достатньо)
<b>14 – 19</b>	2 (незадовільно) з можливістю повторного складання	<b>FX</b>
<b>0 – 13</b>	2 (незадовільно) з обов'язковим повторним курсом	<b>F</b>

#### *Шкала оцінювання результатів навчальних досягнень при вивченні дисципліни*

Кількість балів за 100 бальною шкалою ( <i>max-100 балів</i> )	Підсумкова оцінка за національною шкалою ( <i>max- 5 балів</i> )	Підсумкова оцінка за шкалою ECTS
90-100	5 (відмінно)	A
80-89	4 ( добре)	B
70-79	4 (добре)	C
60-69	3 (задовільно)	D
50-59	3 (задовільно)	E

35-49	2 (незадовільно (з можливістю складання іспиту))	FX
1-34	2 (незадовільно (з додатковим вивченням дисципліни))	F

#### Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання ( <i>аудиторна та самостійна робота</i> )											Кількість балів (екзамен)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль 1						Змістовий модуль 2					40	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11		
8	4	4	8	2	6	8	8	4	4	4		

### 5. Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання можуть бути:

- контрольні роботи;
- стандартизовані тести;
- проєкти (наскрізні проєкти; індивідуальні та командні проєкти; дослідницько-творчі тощо);
- аналітичні звіти;
- реферати;
- есе;
- розрахункові, графічні, розрахунково-графічні роботи;
- презентації результатів виконаних завдань;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- виконання завдання на лабораторному обладнанні, тренажерах, реальних об'єктах тощо; - інші види індивідуальних та групових завдань.

### 6. Форми поточного та підсумкового контролю

Формами поточного контролю є усна або письмова відповідь у формі :

- тестування,
- есе,
- реферат,
- творча робота,
- звіт про виконання лабораторної роботи
- тощо.

Формою підсумкового контролю є екзамен.

### 8. Рекомендована література

#### 8.1. Базова (основна)

1. Андрійчук В.І., Комарницький М.Я., Іщук Ю.Б. Вступ до дискретної математики: Навчальний посібник. Київ: Центр навчальної літератури, 2014. 254 с.
2. Боднарчук Ю. В., Олійник Б.В. Основи дискретної математики (для студентів інформатиків). К.: НаУКМА, 2007. 136 с.



3. Боднарчук Ю.В., Олійник Б.В. Основи дискретної математики. Видавничий дім «КиєвоМогилянська академія», 2009 р. 160 с.
4. Бондаренко М. Ф. Комп'ютерна дискретна математика: підруч. для студ. вищ. навч. закл., які навчаються за напрямом «Комп'ютерні науки». 2-е вид., допов. і випр. Х.: Компанія СМІТ, 2004. 480 с.
5. Кривий С.Л. Дискретна математика Чернівці-Київ: Букрек. 2014. 567с.
6. Дискретна математика [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія», спеціалізації «Комп'ютерні системи та мережі» / М. А. Новотарський; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 278 с.
7. Дискретна математика. Навчальний посібник. Ужгород: ПП «АУТДОРШАРК», 2021. 124 с.
8. Коноваленко О.Є., Ткачук М.А., Грабовський А.В. Дискретна математика: навч.-метод. посібник. Харків: НТУ «ХП», 2016. 84 с.
9. Жучок Ю.В. Дискретна математика: навч. посіб. Держ. закл. «Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка». Луганськ: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2010. 220 с.
10. Капітонова Ю.В., Кривий С.Л., Летичевський О.А., Луцький Г.М., Печурін М.К. Основи дискретної математики. К.: Наукова думка, 2012. 580 с.
11. Кривий С.Л. Вступ до методів створення програмних продуктів. Чернівці: Букрек. 2012. 423 с.
12. Мазуренко Н.І., Микицей О.Я., Черковський Т.М. Збірник задач з дискретної математики. Івано-Франківськ: Голіней О.М., 2016. 81 с.
13. Трохимчук Р. М., Нікітченко М. С. Дискретна математика у прикладах і задачах: навч. посібник. Київ: Київський університет, 2017. 248 с.
14. Ядренко М. Й. Дискретна математика: навчальний посібник. К.: МП «ТВиМС», 2004. 245 с.
15. Темнікова О.Л. Дискретна математика: Конспект лекцій (Частина 1) [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 113 «Прикладна математика», освітньої програми «Наука про дані та математичне моделювання». КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані (1 файл: 2,97 Мбайт). Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 154 с.

## 8.2. Допоміжна

1. Wallis W. D. A Beginners Guide to Discrete Mathematics. Springer, 2012. 150 с.
2. Дрозд Ю. Дискретна математика. К.: КНУ, 2004. 70 с.
3. Олійник А. С. Суцанський В. І. Математична логіка: навчальний посібник. К.: ВПЦ «Київський університет», 2013. 171 с.

## 9. Інформаційні ресурси

1. Дискретна математика у прикладах і задачах. URL: [http://csc.knu.ua/media/filer\\_public/89/10/89101127-5400-4d61-9840-7eab32caddab/discrete\\_mathematics.pdf](http://csc.knu.ua/media/filer_public/89/10/89101127-5400-4d61-9840-7eab32caddab/discrete_mathematics.pdf)
2. Основи дискретної математики. URL: <https://www.ukma.edu.ua/~bogd/Discrete%20Mathematics/PosibnykNew.pdf>
3. Комп'ютерна дискретна математика. URL: <http://pz.vntu.edu.ua/media/uploads/metod/%D0%94%D0%B8%D1%81%D0%BA%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%BD%D1%8F%20%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0.pdf>
4. Дискретна математика. URL: [http://probability.univ.kiev.ua/userfiles/yamnenko/manual\\_DM.pdf](http://probability.univ.kiev.ua/userfiles/yamnenko/manual_DM.pdf)