

**Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича**

(повне найменування закладу вищої освіти)

**Навчально-науковий інститут фізико-технічних і комп'ютерних наук**

(назва інституту/факультету)

**Кафедра комп'ютерних систем та мереж**

(назва кафедри)

**СИЛАБУС**

навчальної дисципліни

***OK09. Комп'ютерна дискретна математика***

(вказіть назву навчальної дисципліни (іноземною, якщо дисципліна викладається іноземною мовою))

**обов'язкова**

(обов'язкова чи вибіркова)

**Освітньо-професійна програма – “Комп'ютерна інженерія”,**

***“Програмування мобільних і вбудованих комп'ютерних систем та засобів Інтернету речей”***

**Спеціальність 123 – Комп'ютерна інженерія**

(шифр і назва спеціальності)

**Галузь знань 12 – Інформаційні технології**

(шифр і назва галузі знань)

**Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)**

(вказати: перший (бакалаврський)/другий (магістерський)/третій (освітньо-науковий))

***Навчально-науковий інститут фізико-технічних і комп'ютерних наук***

(назва факультету / інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

**Мова навчання – українська**

(мова, на якій читається дисципліна)

**Кількість кредитів: 4**

**Форми навчальної діяльності: лекції, практичні заняття, самостійна робота**

**Форма підсумкового контролю: іспит**

**Розробники: Дейбук Віталій Григорович, професор кафедри КСМ, доктор фіз.-мат. наук,**

**професор**

(вказати авторів (викладач (ів)), їхні посади, наукові ступені, вчені звання)

**Профайл викладача (-ів) <https://csn.chnu.edu.ua>,**

**<https://csn.chnu.edu.ua/employees/dejbuk-vitalij-grygorovych/>**

**Контактний тел. + (38) 0372 50 94 32 (кафедра КСМ) – Дейбук В. Г.**

**E-mail: v.deibuk@chnu.edu.ua**

**Сторінка курсу в Moodle <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=1391>**

**Консультації *on-line*: вівторок з 14.00 до 15.00; очні консультації: четвер з 14.00 до 15.00**

## 1. Анотація дисципліни

Масове використання персональних комп'ютерів в останнє десятиріччя перетворило дискретну математику на фундаментальну дисципліну, потрібну широкому загалу користувачів та розробників інформаційних систем і технологій. Курс «Комп'ютерна дискретна математика» є нормативною дисципліною і призначений для формування у студентів спеціальності 123 - Комп'ютерна інженерія умінь та навичок ставити задачу аналізу і синтезу дискретних об'єктів; знаходити найбільш ефективний для розв'язку конкретної задачі математичний апарат.

**2. Мета навчальної дисципліни:** вивчення математичного апарату дискретної математики в обсязі, необхідному студентам комп'ютерних спеціальностей: множин, операцій над множинами, відношень та функцій, елементів загальної алгебри, комбінаторики: основні формули та методи; графів та операцій над ними, алгоритмів та засобів оптимального пошуку рішень типових задач у галузі дискретної математики.

**Завдання** – формування у студентів умінь та навичок ставити задачі аналізу і синтезу дискретних об'єктів; знаходити найбільш ефективний для розв'язку конкретної задачі математичний апарат.

**3. Пререквізити.** Для коректного розуміння і засвоєння матеріалу даного курсу слухачі повинні попередньо пройти курси з: вищої математики, основ алгоритмізації та програмування на Python і JavaScript. Результати навчання за цим курсом потрібні при вивченні усіх дисциплін професійної підготовки та виконанні дипломного проекту.

## 4. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**4.1. Знати:** математичний апарат дискретної математики в обсязі розділів: множини, операцій над множинами, відношення та функції, елементи загальної алгебри, комбінаторика: основні формули та методи; графи та операцій над ними, алгоритми та засоби оптимального пошуку рішень типових задач у галузі дискретної математики.

**4.2. Вміти:** ставити задачі аналізу та синтезу дискретних об'єктів і знаходити оптимальний їх розв'язок на основі використання основ теорії множин та відношень, комбінаторних методів та основних алгоритмів на графах

### 4.3. Набути компетентностей:

#### ЗК – загальних

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
- ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК6. Навички міжособистісної взаємодії.
- ЗК7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК8. Здатність працювати в команді.

#### ФК – фахових (спеціальних)

- ФК5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо.
- ФК16. Здатність застосовувати технології комп'ютерних систем і мереж, дискретної обробки інформації та числових методів для реалізації інформаційно-вимірвальних систем і систем передачі даних.

ПРН – програмних результатів навчання

ПРН3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.

ПРН4. Знати та розуміти вплив технічних рішень в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контексті.

ПРН7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.

ПРН9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.

ПРН12. Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди.

ПРН13. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.

ПРН16\*. Вміти оцінювати результати обробки даних в інформаційно-вимірювальних системах і проводити пошук оптимальних рішень для їх покращення на основі застосування технології дискретної обробки інформаційних сигналів у комп'ютерній інженерії.

## 5. Опис навчальної дисципліни

### 5.1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни <i>OK09 Комп'ютерна дискретна математика</i>												
Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість			Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	змістових модулів	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	2	4	4	120	2	30	30	-	-	60	-	Іспит
Заочна	2	4	4	120	2	8	8	-	-	104	-	Іспит

**Примітка.** Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної й індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання – 0,5 ((30+30)/60);  
для заочної форми навчання – 0,15 ((8+8)/104).

### 5.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	Денна форма							Заочна форма						
	усього	у тому числі						усього	у тому числі					
л		п	лаб	інд	с.р.	л	п		лаб	інд	с.р.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<b>Змістовий модуль 1. Множини та відношення</b>														
<b>Тема 1.</b> Вступ. Метод математ. індукції	6	2	2			2	6	-	-				6	
<b>Тема 2.</b> Операції над множинами	22	6	6			10	22	2	2				18	
<b>Тема 3.</b> Відношення	18	4	4			10	18	2	2				14	
<b>Тема 4.</b> Алгебричні системи	14	2	2			10	14	-	-				14	
<b>Разом за ЗМ 1</b>	60	14	14			32	60	4	4				52	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістовий модуль 2. Елементи комбінаторики. Графи та мережі.</b>												
<b>Тема 5.</b> Елементи комбінаторики	20	6	6			8	20	2	2			16
<b>Тема 6.</b> Теорія графів	32	8	8			16	32	2	2			28
<b>Тема 7.</b> Мережі	8	2	2			4	8	-	-			8
<b>Разом за ЗМ 2</b>	60	16	16			28	60	4	4			52
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>30</b>	<b>30</b>			<b>60</b>	<b>120</b>	<b>8</b>	<b>8</b>			<b>104</b>

### 5.3. Теми практичних занять

№	Назва теми
1.	Метод математичної індукції
2.	Множини і операції над ними
3.	Відношення та функції
4.	Алгебричні системи. Групи
5.	Основи комбінаторики
6.	Графи
7.	Потоки в транспортних мережах

**Примітка.** Методичні рекомендації та завдання до практичних занять

Дейбук В.Г., Костенюк Н.Г., Вацек Д.О. Практичні заняття з дискретної математики – Чернівці:Рута, 2019  
 доступні на інтернет- ресурсі <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=1391>

### 5.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми
1	<b>Тема 1.</b> Вступ. Метод математичної індукції 1. Опрацювання теоретичного матеріалу навчального елемента 2. Домашнє розв'язування задач
2	<b>Тема 2.</b> Операції над множинами 1. Опрацювання теоретичного матеріалу навчального елемента 2. Домашнє розв'язування задач.
3	<b>Тема 3.</b> Відношення 1. Опрацювання теоретичного матеріалу навчального елемента 2. Домашнє розв'язування задач.
4	<b>Тема 4.</b> Алгебричні системи 1. Опрацювання теоретичного матеріалу навчального елемента 2. Домашнє розв'язування задач.
5	<b>Тема 5.</b> Елементи комбінаторики 1. Опрацювання теоретичного матеріалу навчального елемента 2. Домашнє розв'язування задач.
6	<b>Тема 6. Основи теорії графів</b> 1. Опрацювання теоретичного матеріалу навчального елемента 2. Домашнє розв'язування задач.
7	<b>Тема 7.</b> Потоки в мережах 1. Опрацювання теоретичного матеріалу навчального елемента 2. Домашнє розв'язування задач.

## **6. Форми і методи навчання**

**Форми навчання** – це проблемні й оглядові лекції, заняття заняття, заняття із застосуванням комп'ютерної та телекомунікаційної техніки, інтерактивні заняття з навчанням одних студентів іншими, інтегровані заняття, проблемні заняття, відеолекції, відеозаняття і відеоконференції засобами Google Meet, Zoom, заняття з використанням системи електронного навчання Moodle.

**Підходи до навчання:** використовуються студентоцентрований, проблемно-орієнтований, діяльнісний, комунікативний, професійно-орієнтований, міждисциплінарний підходи. Для викладання матеріалів з навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання.

### **6.1. Словесні методи навчання. Навчальна лекція**

За допомогою даного методу забезпечується усне викладення матеріалу великими ємністю й складністю логічних побудов, доказів і узагальнень. В ході лекції використовуються прийоми усного викладення інформації, підтримання уваги протягом тривалого часу, активізації мислення студентів, прийоми забезпечення логічного запам'ятовування, переконання, аргументації, доказів, класифікації, систематизації і узагальнення. В залежності від специфіки лекційного матеріалу іноді використовується лекція-діалог.

### **6.2. Індуктивний метод навчання**

Даний метод навчання використовується в рамках лекційних занять, коли матеріал носить, здебільшого, фактичний характер. В рамках практичних занять метод застосовується при виконанні технічних завдань, коли студенти використовують раніше здобуті теоретичні знання при роботі з конкретними пристроями та програмними продуктами.

### **6.3. Репродуктивний метод навчання**

Даний метод навчання використовується в рамках лекційних і практичних занять, а також під час самостійної роботи студентів. Метод передбачає роботу студентів за визначеним алгоритмом. Згідно з методом для виконання завдань студентам надаються методичні вказівки, правила і навчальні приклади.

### **6.4. Проблемно-пошукові методи навчання**

Проблемно-пошукові методи застосовуються в ході проблемного навчання, а саме в процесі виконання практичних робіт та індивідуальних науково-дослідних завдань, де під проблемною ситуацією треба вважати невідповідність між тим, що вивчається і вже вивченим. При використанні проблемно-пошукових методів навчання викладач використовує такі прийоми: створює проблемну ситуацію (ставить питання, пропонує задачу, експериментальне завдання), організує колективне обговорення можливих підходів до рішення проблемної ситуації, стимулює висування гіпотез, тощо. Студенти роблять припущення про шляхи вирішення проблемної ситуації, узагальнюють раніше набуті знання, виявляють причини явищ, пояснюють їхнє походження, вибирають найбільш раціональний варіант вирішення проблемної ситуації. Викладач обов'язково керує цим процесом на всіх етапах, а також за допомогою запитань-підказок. Також даний метод використовується при опрацюванні матеріалів в системі дистанційної освіти «Moodle».

### **6.5. Наочний метод навчання**

Наочний метод достатньо важливий для студентів, оскільки забезпечує візуальне подання навчального матеріалу, зокрема, з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. При викладанні дисципліни наочний метод навчання поєднується зі словесними методами для представлення інформації у вигляді таблиць, рисунків, схем та діаграм.

## 7. Система контролю та оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання є

- стандартизовані тести (при дистанційній формі навчання);
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- контрольні роботи;
- колоквиум з комбінаторики.

Формами поточного контролю рівня знань є усна та письмова відповідь студента при аудиторному розв'язанні задач, опитування теоретичного матеріалу, кількість отриманих балів при виконанні тестового завдання, а також письмова відповідь при написанні модульних контрольних робіт. Формами підсумкового контролю рівня знань є усна та письмова відповідь студента при здачі іспиту. Для дистанційного проведення іспиту використовуються тестові завдання.

### 7.1. Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання є досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання навчальної дисципліни.

У залежності від характеру відповіді студента кількість балів за кожний вид діяльності може бути визначена за наступними критеріями:

К-ть балів	Критерії оцінки
Мах	Студент дає вичерпну відповідь на поставлене запитання
$0,8 \cdot \text{Мах}$	Студент при відповіді на поставлене запитання припустився незначних неточностей, які не впливають на суть відповіді
$0,6 \cdot \text{Мах}$	Студент при відповіді на поставлене запитання припустився помилок, які виправляє за допомогою викладача; в середньому може дати правильні відповіді на 50% питань теми
$0,4 \cdot \text{Мах}$	Студент при відповіді на поставлене запитання припустився суттєвих помилок, які все ж таки виправляє за допомогою викладача; дає правильні відповіді на 30% питань теми
$0,2 \cdot \text{Мах}$	Студент за допомогою викладача фрагментарно відповідає на запитання, проте не в повній мірі володіє мінімальним рівнем знань з даного питання
0	Характер відповідей дає підставу стверджувати, що студент неправильно зрозумів суть питання чи не знав правильної відповіді, а тому відповідав, припускаючись грубих помилок.

**Примітка:** за Мах прийнято максимальну оцінку для даного виду діяльності; заокруглення проводиться до одиниць балу.

### Шкала та критерії оцінювання: національна та ЄКТС (Європейська кредитна трансферно-накопичувальна система, ECTS)

Оцінка за шкалою ЄКТС	Пояснення	Оцінка за 100-бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою
A	Відмінно	90 – 100	відмінно
B	дуже добре	80-89	добре
C	Добре	70-79	
D	Задовільно	60-69	задовільно
E	Достатньо	50-59	
FX	(незадовільно) з можливістю повторного складання	35-49	незадовільно
F	(незадовільно) з обов'язковим повторним курсом	1-34	

## Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)											Підсумковий контроль (іспит)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1					Змістовний модуль 2							
П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	П9	П10	П11		
2	4	10	2	10	2	4	10	4	10	2	40	100

П1, П2,... - практичні заняття відповідно до графіка

Формами підсумкового контролю рівня знань є усна та письмова відповідь студента при здачі іспиту.

### 7.2. Перелік тем і розподіл максимально можливої кількості балів, які отримують студенти за виконання всіх видів навчальної діяльності

#### Змістовий модуль 1. Множини та відношення

- T1. Вступ. Метод математичної індукції.
- T2. Операції над множинами (ДЗ – 2 бали).
- K1. Контрольна робота за темою «Множини» - 15 балів
- T3. Відношення (ДЗ– 2 бали).
- T4. Алгебричні системи (ДЗ – 1 бал).
- K2. Контрольна робота за темою «Відношення» – 15 балів.

#### Змістовий модуль 2. Елементи комбінаторики. Графи та мережі.

- T5. Елементи комбінаторики (ДЗ– 2 бали).
- KЛ. Колоквіум за темою «Основи комбінаторики» – 15 балів.
- T6. Графи та мережі (ДЗ – 3 бали)
- K3. Контрольна робота за темою «Графи» – 15 балів.

### 7.3. Умови зарахування результатів неформальної освіти

Студент, згідно Положення ЧНУ «Про неформальну освіту» може отримати додаткові бали, або бути звільненим від окремих видів роботи з окремих тем, якщо у нього наявні сертифікати про неформальну освіту з проблем, які вивчаються в даній дисципліні.

Також, як виконані види роботи з відповідних тем зараховуються студенту бали за наукові публікації у матеріалах науково-практичних конференцій та фахових чи апробаційних виданнях.

### 7.4. Політика курсу

Самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей).

Академічна доброчесність: посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

Відвідування: Відвідування занять є обов'язковим. Засвоєння пропущеної теми лекції з поважної причини перевіряється під час складання підсумкового контролю. Пропуск лекції з неповажної причини відпрацьовується студентом (співбесіда, реферат тощо). Пропущені лабораторні заняття, незалежно від причини пропуску, студент відпрацьовує згідно з графіком консультацій.

## **8. Рекомендована література**

### **Фахова (основна)**

1. Бондаренко М.Ф., Білоус Н.В., Руткас А.Г. Комп'ютерна дискретна математика. – Харків: «Компанія СМІТ», 2004. – 480 с.
2. Бардачов Ю.М., Соколова Н.А., Ходаков В.Є. Дискретна математика. – К.: Вища школа, 2002. – 287 с. (Наявна в бібліотеці ЧНУ – 10 прим. та на кафедрі КСМ – 1 прим.).
3. Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Дискретна математика. – Львів:ВНУ, 2009.
4. Бардачов Ю.М. Дискретна математика. – К: Вища школа, 2002.
5. Дейбук В.Г., Костащук Н.Г., Вацек Д.О. Практичні заняття з дискретної математики. – Чернівці: Рута, 2019. – 156 с.

### **Допоміжна**

6. Борисенко О.А. Лекції з дискретної математики. – Суми: Університетська книга, 2002. – 180 с.
7. Михайленко В.М., Федоренко Н.Д., Демченко В.В. Дискретна математика. – К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2003. – 319 с.
8. Спекторський І. Я. Дискретна математика – К.: Вид-во «Політехніка», 2014. – 220 с.
9. Гнатів Б.В., Гладун Л.В., Гнатів В.Б. Дискретна математика. – Львів.: Політехніка, 2021. – 400 с.
10. Журавчак Л.М., Мельникова Н.І., Середюк П.В. Практикум з комп'ютерної дискретної математики – Львів: Політехніка, 2020. – 328 с.

## **9. Інформаційні ресурси**

1. <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=1391>