

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут кібернетики, інформаційних технологій та інженерії

**04-05-178S**

<b>СИЛАБУС</b> <b>SYLLABUS</b>	<b>КОМП'ЮТЕРНА ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА</b> <b>COMPUTER DISCRETE MATHEMATICS</b>	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	ОК 6	
Освітній рівень Level of Education	бакалаврський (перший) Bachelor's (first)	
Галузь знань Field of Knowledge	01	Освіта / Педагогіка Education / Pedagogy
Спеціальність Field of Study	015	Професійна освіта Professional education
Спеціалізація Specialization	015.39	Цифрові технології Digital technologies
Освітня програма Degree Programme	Цифрові технології дистанційної освіти Digital technologies of distance education	

Силабус навчальної дисципліни **«Комп'ютерна дискретна математика»** для здобувачів вищої освіти ступеня **«бакалавр»**, які навчаються за освітньо-професійною програмою **«Цифрові технології дистанційної освіти»** спеціальності **015.39 «Професійна освіта (цифрові технології)»**. Рівне: НУВГП, 2023. 10 стор.

ОП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/26589>

Розробник силабусу: *Гладка Олена Миколаївна, к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних технологій та економічної кібернетики*

Силабус схвалено на засіданні кафедри комп'ютерних технологій та економічної кібернетики  
*Протокол № 5 від "01" листопада 2023 року*

Завідувач кафедри: *Грицюк П. М., д.е.н., професор.*


Керівник (гарант) ОП: *Парфенюк О. В., к.пед.н., доцент кафедри комп'ютерних технологій та економічної кібернетики*

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ АКOT  
*Протокол № 3 від "27" листопада 2023 року*

Голова науково-методичної ради з якості ННІ: *Мартинюк П. М., д.т.н., професор.*

Попередня версія силабусу: 04-05-107S

ПРОГРАМА навчальної дисципліни	
<b>«Комп'ютерна дискретна математика»</b>	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	бакалавр
Освітня програма	Цифрові технології дистанційної освіти
Спеціальність	015.39 «Професійна освіта (цифрові технології)»
Рік навчання, семестр	1-й рік навчання; 1-й семестр
Кількість кредитів	4,0
Лекції:	20 год.
Практичні заняття:	24 год.
Самостійна робота:	76 год.
Курсова робота:	<i>немає</i>
Форма навчання	денна, заочна
Форма підсумкового контролю	екзамен
Мова викладання	державна


ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА	
<b>Лектор</b>	<b>Гладка Олена Миколаївна</b> , канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних технологій та економічної кібернетики
	

Вікіситет	<a href="https://cutt.ly/OgzB6dh">https://cutt.ly/OgzB6dh</a>
ORCID	<a href="http://orcid.org/0000-0003-4728-0663">http://orcid.org/0000-0003-4728-0663</a>
Як комунікувати	<a href="mailto:o.m.hladka@nuwm.edu.ua">o.m.hladka@nuwm.edu.ua</a>

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ

### Мета та завдання

**Дискретна математика – це “мова” комп’ютера, оскільки саме вона дає розуміння логіки всіх процесів в комп’ютері.** Дисципліна «Комп’ютерна дискретна математика» вивчає як традиційні розділи (математична логіка, теорія множин, комбінаторика), так і нові, що швидко розвиваються і пов’язані з цифровими технологіями, (булева алгебра, теорія графів тощо). Якщо донедавна дискретна математика була сферою інтересів лише вузького кола фахівців-математиків, то тепер, у зв’язку з масовим використанням ІТ та цифрових технологій, вона перетворилася на необхідну фахову дисципліну для підготовки спеціалістів.

**Мета дисципліни** полягає в формуванні та поглибленні теоретичних знань з сучасної дискретної математики, розуміння математичних основ комп’ютерної логіки та алгоритмізації задач і практичних навичок застосування апарату дискретної математики для розв’язання прикладних задач.

**Основними завданнями** вивчення дисципліни є набуття компетентностей на основі засвоєння основних теоретичних положень дискретної математики, методів та алгоритмів розв’язання інформатичних задач, отримання практичних навичок використання методів дискретної математики для розв’язання конкретних задач.

### Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2094>

### Передумови вивчення (місце освітнього компонента в структурно-логічній схемі)

Опанування основними положеннями дисципліни передбачає наявність попередніх знань з математики та основ інформатики.

Дисципліни, що вивчаються паралельно з цією: «Вища математика», «Програмування».

Результати вивчення дисципліни використовуються при вивченні дисциплін: «КР з програмування», «Комп’ютерні технології в навчальному процесі», «Організація баз даних та знань», «Проектування та розробка інформаційних систем», «Комп’ютерні мережі».

### Компетентності

К 22. Здатність використовувати у професійній діяльності основні положення, методи, принципи фундаментальних та прикладних наук.

К 27. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

### Програмні результати навчання (ПРН)

ПР 10. Знати основи психології, педагогіки, а також фундаментальних і прикладних наук (відповідно до спеціалізації) на рівні, необхідному для досягнення інших результатів навчання, передбачених цим стандартом та освітньою програмою.

ПР 17. Виконувати розрахунки, що відносяться до сфери професійної діяльності.

ПР 18. Розв’язувати типові спеціалізовані задачі, пов’язані з вибором матеріалів, виконанням необхідних розрахунків, конструюванням, проектуванням технічних об’єктів у предметній галузі (відповідно до спеціалізації).

ПР 26. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, стандартних алгоритмів системного та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування та розробки інформаційних систем, корпоративних сервісів та інформаційної інфраструктури організації.

## Структура та зміст освітнього компонента

### Модуль 1. ТЕОРІЯ МНОЖИН І ВІДНОШЕНЬ

#### Тема 1. Множини

##### Лекція 1. Множини

*Поняття множини. Способи задання множин. Основні поняття теорії множин. Геометрична інтерпретація множин. Операції на множинах. Алгебра множин.*

**Пр. роб. 1.** Операції на множинах. Алгебра множин.

**Сам. роб.** Використання основних тотожностей теорії множин для розв'язання задач. Розробка алгоритмів, що реалізують операції на множинах.

#### Тема 2. Відношення

##### Лекція 2. Відношення

*Поняття відношення. Задання відношень. Операції над відношеннями. Властивості бінарних відношень. Відношення еквівалентності, порядку, толерантності. Функціональні відношення.*

**Пр. роб. 2.** Властивості бінарних відношень.

**Пр. роб. 3.** Функціональні відношення.

**Сам. роб.** Розробка алгоритмів, що реалізують операції над бінарними відношеннями.

#### Тема 3. Алгебраїчні структури

##### Лекція 3. Алгебраїчні структури

*Поняття алгебраїчної структури. Алгебраїчні операції та їх властивості.*

**Пр. роб. 4.** Алгебраїчні операції та їх властивості.

**Сам. роб.** Розробка алгоритмів, що реалізують алгебраїчні операції.

#### Тема 4. Булеві функції та перетворення

##### Лекція 4. Булеві функції та перетворення

*Булеві змінні і функції. Способи задання булевих функцій. Булева алгебра. Булеві формули та пріоритет операцій. Двоїстість. Закони булевої алгебри.*

**Пр. роб. 5.** Булеві функції та перетворення.

##### Лекція 5. Булеві функції та перетворення (продовження)

*Диз'юнктивні та кон'юнктивні розкладання булевих функцій. Нормальні форми булевих функцій.*

**Пр. роб. 6.** Нормальні форми булевих функцій

**Сам. роб.** Виконання булевих перетворень. Розробка алгоритмів, що реалізують булеві перетворення.

### Модуль 2. МАТЕМАТИЧНА ЛОГІКА. КОМБІНАТОРИКА. ТЕОРІЯ ГРАФІВ

#### Тема 5. Математична логіка

##### Лекція 6. Математична логіка. Логіка висловлень

*Поняття логіки висловлень. Дедуктивні висновки у логіці висловлень. Обчислення висловлень.*

**Пр. роб. 7.** Обчислення висловлень

##### Лекція 7. Математична логіка. Логіка предикатів

*Логіка предикатів. Квантори. Формули у логіці предикатів. Закони і тотожності у логіці предикатів. Обчислення предикатів.*

**Пр. роб. 8.** Обчислення предикатів.

**Сам. роб.** Формування дедуктивних висновків на основі законів алгебри висловлень та алгебри предикатів.

#### Тема 6. Комбінаторика

**Лекція 8.** Комбінаторика

Основні поняття комбінаторного аналізу. Перестановки, розміщення, сполучення. Застосування формули включень та виключень.

**Пр. роб. 9.** Комбінаторика.

**Сам. роб.** Продуктивні функції.

**Тема 7.** Теорія графів**Лекції 9-10.** Основи теорії графів

Термінологія теорії графів. Способи задання графів. Операції над графами. Обхід графів. Пошук вшир. Найкоротші відстані на основі пошуку вшир. Виявлення компонент зв'язності у неорієнтованих графах. Пошук углиб. Топологічне сортування. Підрахунок сильних компонент зв'язності. Пошук маршруту у графі. Пошук відстані між вершинами графу.

**Пр. роб. 10.** Способи задання графів. Операції над графами.

**Пр. роб. 11.** Деревя. Обхід дерев. Бектрекінг (пошук з поверненнями). Пошук вшир і углиб.

**Пр. роб. 12.** Пошук маршруту у графі. Пошук відстані між вершинами графу.

**Сам. роб.** Найкоротші відстані та шляхи у мережах.

**Розподіл годин за темами змістових модулів**

Тема	Лекції (год.)	Практичні роботи (год.)	Самостійна робота (год.)	Всього (год.)	Навчальні матеріали
<b>Модуль 1. Теорія множин і відношень</b>					
Тема 1. Множини	2	2	6	10	[1, с.35-40]; [2, с.15-35]; [3, с. 9-29]; [4, с.16-31]; [5, с.8-24]
Тема 2. Відношення	2	4	10	16	[1, с.185-214]; [2 с.37-47]; [3, с.30-72]; [4, с.86-112]; [5, с.27-94]
Тема 3. Алгебраїчні структури	2	2	6	10	[2, с.48-68]; [3, с.73-98]; [4, с.197-213]
Тема 4. Булеві функції та перетворення	4	4	16	24	[1, с.235-275]; [2, с.69-126]; [3, с.99-182]; [4, с.32-85]
Всього за модулем 1	10	12	38	60	
<b>Модуль 2. Математична логіка. Комбінаторика. Теорія графів</b>					
Тема 5. Математична логіка	4	4	16	24	[1, с.9-35]; [3, с.183-238]; [4, с.152-196]
Тема 6. Комбінаторика	2	2	6	10	[1, с.48-87]; [3, с.408-463]; [4, с.214-242]; [5, с.96-130]
Тема 7. Теорія графів	4	6	16	26	[1, с.79-86, 138-139, 192-195]; [2, с.159-182]; [3, с.111-138]; [4, с.146-166]; [5, с.133-280]

Всього за модулем 2	10	12	38	60	
<b>Разом</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>76</b>	<b>120</b>	

### Відповідність програмних результатів навчання темам курсу

Тема	ПР 10	ПР 17	ПР 18	ПР 26
Тема 1				
Тема 2				
Тема 3				
Тема 4				
Тема 5				
Тема 6				
Тема 7				

### Форми та методи навчання

**Методи навчання:** пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, проблемний виклад, розв'язування вправ.  
**Технології навчання:** структурно-логічні, проблемно-пошукові, інтеграційні, контекстне навчання, імітаційне навчання, модульне повне засвоєння знань, дистанційне навчання.

### Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

-технічні засоби навчання: мультимедійне обладнання, ноутбук;  
-програмне забезпечення: MS Windows, доступ до Інтернет; система дистанційного навчання Moodle.

### Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання

Для діагностики отриманих програмних результатів використовується 100-бальна шкала оцінювання. Визначення рівня засвоєння навчального матеріалу відбувається за такими методами оцінювання:

- поточне тестування після вивчення кожної теми;
- оцінка за виконання практичної роботи;
- оцінка за самостійну роботу;
- модульне тестування.

Основними критеріями, що характеризують рівень компетентності здобувача освіти за результатами поточного та модульного контролів, є:

- виконання всіх видів навчальної роботи;
- глибина і характер оволодіння навчальним матеріалом;
- характер відповідей на питання при опитуванні (чіткість, лаконічність, логічність, послідовність тощо);
- обґрунтування вибору методу для розв'язання задачі;
- рівень вміння аналізувати та захищати одержані результати.

Оцінювання результатів роботи проводиться у % від кількості балів, виділених на завдання, із заокругленням до цілого числа:

- 0% – завдання не виконано;
- 40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки;
- 60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки;
- 80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки;
- 100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

**Поточна (практична)** складова оцінки (не більше, ніж 60 балів) нараховується за виконання практичних робіт (до 5 балів за кожну практичну роботу); виконання самостійної роботи (реферат, презентація, програмна розробка тощо – до 5 балів).

**Теоретична** складова оцінки курсу (не більше, ніж 40 балів) нараховується за модульний контроль: МК1 – до 20 балів, МК2 – до 20 балів або екзамен (ЕК3) – до 40 балів. Модульні контролі та екзамен проводяться через ННЦНО НУВГП у формі комп'ютерного тестування на платформі Moodle. МК1, МК2, ЕК3 містять по 40 тестових завдань: 30 завдань першого рівня складності (до 0,45 бала за кожне на МК і 0,9 бала на

ЕКЗ), 9 завдань другого рівня складності (до 0,5 бала на МК і 1 балу на ЕКЗ) і 1 завдання третього рівня складності (до 2 балів на МК і 4 балів на ЕКЗ).

**Додаткові (бонусні) бали** (не більше, ніж 30):

– за підготовку тез на наукову конференцію за тематикою навчальної дисципліни – до 10 балів;

– за участь з доповіддю на конференції – до 10 балів;

– за написання статті в збірник наукових праць – до 20 балів.

**Загальна інтегральна оцінка курсу** розраховується як арифметична сума набраних балів (не більше, ніж 100) за всі види навчальних та додаткових завдань.

### Шкала загальної оцінки курсу

Сума балів	Оцінка (езамен)
90–100	відмінно
74–89	добре
60–73	задовільно
0–59	незадовільно

### Рекомендована література

#### Основна

1. Нікольський Ю. В., Пасічник В. В., Щербина Ю. М. Дискретна математика: Підручник. Львів: Магнолія плюс, 2007. 608 с.
2. Борисенко О. А. Лекції з дискретної математики (множини і логіка): Навч. посіб. Суми: Університетська книга, 2002. 180 с.
3. Бондаренко М. Ф., Білоус Н. В., Руткас А. Г. Комп'ютерна дискретна математика: Підручник. Харків: СМІТ, 2004. 480 с.
4. Бардачов Ю. М., Соколова Н. А., Ходаков В. Є. Дискретна математика: Підручник /За ред. В. Є. Ходакова. 2-ге вид., переробл. і доп. К.: Вища школа, 2007. 382 с.
5. Новотарський М. А. Дискретна математика: навч. пос. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 278 с.

#### Допоміжна

1. Мельникова Н., Журавчак Л., Сердюк П. Практикум з комп'ютерної дискретної математики. Львів: Львівська політехніка, 2020. 316 с.
2. Балога С. І. Дискретна математика. навч. посіб. Ужгород: ПП «АУТДОРШАРК», 2021. 124 с.
3. Висоцька В. А., Литвин В. В., Лозинська О. В. Дискретна математика: практикум. Зб. задач з дискретної математики: навч. пос. Львів: Новий Світ–2000, 2019. 575 с.
4. Ліхоузова Т. А. Дискретна математика. Практикум: навч. посіб. для студ. спец. 121 «Інженерія програмного забезпечення», 126 «Інформаційні системи та технології». К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 62 с.

### Інформаційні ресурси в Інтернет

1. **04-05-04** Гладка О. М., Карпович І. М., Зубик Л. В. (2017) Методичні вказівки до виконання самостійних робіт з дисципліни “Додаткові розділи дискретної математики. Теорія графів”. Методичне забезпечення / [Електронний ресурс]. <http://ep3.nuwm.edu.ua/5282/>

### Поєднання навчання та досліджень

Здобувачі освіти заохочуються долучатися до виконання кафедральної науково-дослідної теми: «Комп'ютерне моделювання еколого-економічних процесів в системі підготовки ІТ фахівців»; готувати доповіді на щорічні університетські та Міжнародні наукові конференції; статті для збірників наукових праць, що видаються в НУВГП (Студентський науковий Вісник, Вісник АКOT, Вісник НУВГП); брати участь у студентських олімпіадах, конкурсах студентських наукових робіт, виставках, workshops, hackathons.

В навчальному процесі використовуються наукові здобутки лектора, зокрема,: *M. Solomko, P. Tadeyev, Ya. Zubyk, O. Hladka. (2019). Reduction and optimal performance of acyclic adders of binary codes. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Vol 1, No 4 (97). P.40–53. (SCOPUS) DOI: 10.15587/1729-4061.2019.157150*

### ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ



## Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

- ✓ Уміння працювати самостійно (виконання завдань самостійної роботи, підготовка до занять, виконання індивідуальних завдань під час практичних робіт).
- ✓ Пошук інформації з використанням мережі Internet (підготовка до занять; самостійна робота). Використання комп'ютера та відповідного програмного забезпечення для виконання практичних і самостійних робіт.
- ✓ Навички спілкування: усно (виступи перед аудиторією під час практичних занять; обговорення лекційного матеріалу, усне опитування на заняттях, формулювання запитань до викладача чи колеги); письмово (конспектування лекцій, виконання домашніх завдань до практичних робіт).
- ✓ Критичне мислення (обговорення лекційного матеріалу, формулювання запитань до викладача чи колеги).
- ✓ Здатність до навчання. Саморозвиток. Стресостійкість.

## Дедлайни та перескладання

Завдання з практичних та самостійних робіт до відповідної теми повинні бути виконані і здані на оцінювання протягом 14 днів з дати заняття. У випадку порушення термінів кількість балів знижується на 10%. **Кінцевий термін** здачі завдань регламентується останнім тижнем навчального семестру (перед початком екзаменаційної сесії).

Порядок проходження контрольних заходів у НУВГП врегульовано «Положенням про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти»: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/15311>.

## Неформальна та інформальна освіта

Визнання (перезарахування) результатів навчання, здобутих у неформальній та інформальній освіті, відбувається відповідно до «Положення про неформальну та інформальну освіту в НУВГП»: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/18660>.

Здобувачі можуть пройти відкриті онлайн курси, близькі за темою до даної навчальної дисципліни, таких платформ як Coursera, Prometheus, edEx, edEra, VUMOnline, FutureLearn, UdeMy тощо.

## Правила академічної доброчесності

Здобувачі вищої освіти та викладач несуть спільну відповідальність за створення сприятливого творчого навчального середовища, яке базується на взаємній повазі.

Здобувачі освіти повинні дотримуватися Кодексу честі студентів: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/4917>. Принцип студентоцентризму передбачає розуміння серйозності ставлення до академічної недоброчесності та неправомірної поведінки. Студенти мають самостійно виконувати і здавати на оцінювання лише результати власних зусиль та оригінальної праці. Здобувачі освіти мають дотримуватися Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/10325>. У випадку плагіату (списування) при виконанні завдання здобувач не отримує бали і повинен виконати завдання повторно.

До кожного заняття здобувачі повинні наперед ознайомитися з матеріалами та інформаційними ресурсами, наведеними у методичних вказівках і розміщеними на сторінці дисципліни в Moodle.

## Вимоги до відвідування

Здобувачі вищої освіти зобов'язані відвідувати усі лекційні та практичні заняття з дисципліни згідно розкладу <https://desk.nuwm.edu.ua/>. У випадку відсутності з поважних причин (індивідуальний план, лікарняний, мобільність тощо) здобувач самостійно опрацьовує теоретичний матеріал і виконує завдання з відповідної роботи. Завдання до практичних робіт розміщені на платформі Moodle.

Файли із виконаними завданнями здобувач прикріплює до відповідних завдань на платформі Moodle або надсилає викладачу на електронну пошту для перевірки. Захист роботи відбувається на наступному занятті, консультації або онлайн у відеорежимі.

Відвідування консультацій не обов'язкове.

На лекціях і практичних заняттях студенти можуть використовувати свої ноутбуки, планшети чи смартфони для роботи.

Лектор

Гладка О.М.

Автор  
Завідувач кафедри комп'ютерних  
технологій та економічної кібернетики

Петро ГРИЦІЮК

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та  
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП  
Номер документа СИЛ №230  
Підписувач Сорока Валерій Степанович  
Підписувач (дані КЕП):  
Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00