

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут кібернетики, інформаційних технологій та інженерії

04-01-175s

СИЛАБУС SYLLABUS	Компютерна дискретна математика	
	Computer discrete mathematics	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	OK-12	
Освітній рівень Level of Education	Бакалаврський (перший)	
	Bachelor's (first)	
Галузь знань Field of Knowledge	12	Інформаційні технології Information Technology
Спеціальність Field of Study	122	Комп'ютерні науки Computer science
Освітня програма Degree Programme	Комп'ютерні науки	
	Computer science	

РІВНЕ – 2025

Силабус навчальної дисципліни «Комп'ютерна дискретна математика» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які

навчаються за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні науки», спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Рівне. НУВГП. 2025. 11 стор.

ОП на сайті університету:

<https://exam.nuwm.edu.ua/mod/quiz/edit.php?cmid=31569>

Розробники силабусу: *Мічута Ольга Романівна, к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики.*

Силабус схвалений на засіданні кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики

Протокол № 1 від "27" серпня 2025 року

Завідувач кафедри: *Турбал Юрій Васильович, д.т.н., професор*

Керівник (гарант) ОП: *Каштан Сергій Степанович, к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики*

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ кібернетики, інформаційних технологій та інженерії

Протокол № 9 від "30" серпня 2025 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ: *Мартинюк Петро Миколайович, д.т.н., професор, директор ННІ кібернетики, інформаційних технологій та інженерії*

Попередня версія силабусу (вказати шифр)

© НУВГП, 2025

ПРОГРАМА	
<i>Комп'ютерна дискретна математика</i>	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	<i>Бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Комп'ютерні науки</i>
Спеціальність	<i>122 Комп'ютерні науки</i>
Рік навчання, семестр	<i>2-й рік навчання, 3-й семестр</i>
Кількість кредитів	<i>4</i>

Лекції:	20
Лабораторні заняття:	26
Самостійна робота:	89
Курсова робота:	-
Форма навчання	денна/заочна
Форма підсумкового контролю	екзамен
Мова викладання	державна

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКІВ

Лектор	Ольга Мічута, к.т.н, доцентка кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики
	
Вікіситет	https://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Мічута_Ольга_Романівна
ORCID	https://orcid.org/0000-0003-2886-0662
Як комунікувати	o.r.michuta@nuwm.edu.ua

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

Мета та завдання

Навчальна дисципліна складається з трьох блоків: основи алгебриисловлень та її застосування до прикладних задач; теорія множин (в т.ч. нечіткі), комбінаторний аналіз та рекурентні рівняння; графи та дерева, їх застосування до розв'язування прикладних задач. Мета – формування та поглиблення теоретичних знань з сучасної комп'ютерної дискретної математики, розуміння математичних основ комп'ютерної логіки та алгоритмізації задач і практичних навичок застосування апарату комп'ютерної дискретної математики для розв'язання прикладних задач з комп'ютерного моделювання та дослідження складних процесів і систем.

Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2814>

Передумови вивчення

(місце освітнього компонента в структурно-логічній схемі)

ОК 22 Програмування

Компетентності

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
ФК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.
ФК3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.
ФК4. Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач.
ФК5. Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії.
ФК18. Здатність до дослідження об'єктів, процесів та явищ стосовно проблем водного господарства, екології, раціонального природокористування, сільського господарства засобами математичного та комп'ютерного моделювання.

Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.
ПРН5. Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.
ПРН20. Володіти елементами математичного та комп'ютерного моделювання, в тому числі стосовно практичних задач водного господарства, раціонального природокористування, екології. Знати основи та принципи числових методів дискретизації відповідних математичних моделей. Здійснювати програмну реалізацію дискретних схем, ефективно використовувати можливості комп'ютерної техніки та сучасного програмного забезпечення для розв'язування прикладних задач.

Структура та зміст освітнього компонента

Лекції – 28 год., лабораторні заняття – 28 год., самостійна робота – 64 год.

ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Математична логіка – 40/8/8/24 годин

Тема 1. Математична логіка. Логіка висловлень – 16/4/4/8 годин

Предмет алгебри висловлень. Висловлення висловлювальні форми та операції над ними. Формули алгебри висловлень. Проблема вирішення та спору би її розв'язання.

Компетентності: ЗК1, ЗК2, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК11, ФК1, ФК3, ФК4, ФК5, ФК18

ПРН: ПРН1, ПРН2, ПРН5, ПРН20

Література: [1] - [7]

Тема 2. Булеві функції – 12/2/2/8 годин

Поняття булевої функції. Зв'язок булевих функцій з формулами алгебри висловлень і їх представленнями в нормальній формі. Функціонально повні системи операцій. Поняття про багатозначну логіку.

Компетентності: ЗК1, ЗК2, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК11, ФК1, ФК3, ФК4, ФК5, ФК18

ПРН: ПРН1, ПРН2, ПРН5, ПРН20

Література: [1] - [7]

Тема 3. Алгебра контактних схем – 12/2/2/8 годин

Контактні схеми і застосування алгебри висловлень до аналізу та синтезу контактних схем.

Компетентності: ЗК1, ЗК2, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК11, ФК1, ФК3, ФК4, ФК5, ФК18

ПРН: ПРН1, ПРН2, ПРН5, ПРН20

Література: [1] - [7]

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Основи теорії множин. – 52/12/12/28 годин

Тема 4. Множини – 16/4/4/8 годин

Множини та операції над ними. Графічне зображення множин. Потужність множин, множин зчисленної потужності. Множини потужності континууму. Існування множин як завгодно великої потужності. Парадокси теорії множин. Аксиоми теорії множин.

Компетентності: ЗК1, ЗК2, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК11, ФК1, ФК3, ФК4, ФК5, ФК18

ПРН: ПРН1, ПРН2, ПРН5, ПРН20

Література: [1] - [7]

Тема 5. Розмиті множини – 10/2/2/6 годин

Поняття розмитих множин. Операції на розмитих множинах. Розмиті числа.

Компетентності: ЗК1, ЗК2, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК11, ФК1, ФК3, ФК4, ФК5, ФК18

ПРН: ПРН1, ПРН2, ПРН5, ПРН20

Література: [1] - [7]

Тема 6. Комбінаторний аналіз. – 16/4/4/8 годин

Предмет та завдання комбінаторики. Основні формули комбінаторики. Біном Ньютона. Поліноміальна формула. Числа Стерлінга другого роду та числа Белла. Комбінаторні задачі з обмеженнями.

Компетентності: ЗК1, ЗК2, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК11, ФК1, ФК3, ФК4, ФК5, ФК18

ПРН: ПРН1, ПРН2, ПРН5, ПРН20

Література: [1] - [7]

Тема 8. Рекурентні рівняння.– 10/2/2/6 годин

Рекурентні співвідношення в комбінаториці. Задачі, які зводяться до рекурентних співвідношень. Застосування комбінаторики до розв'язання задач з програмування.

Компетентності: ЗК1, ЗК2, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК11, ФК1, ФК3, ФК4, ФК5, ФК18

ПРН: ПРН1, ПРН2, ПРН5, ПРН20

Література: [1] - [7]

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. Теорія графів та дерев – 28/8/8/12 годин

Тема 9. Теорія графів – 14/4/4/6 годин

Основи теорії графів. Поняття графа. Види графів. Операції над графами. Алгоритми пов'язані з графами та їх реалізація. Коректність і складність

побудованих алгоритмів.

Компетентності: ЗК1, ЗК2, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК11, ФК1, ФК3, ФК4, ФК5, ФК18

ПРН: ПРН1, ПРН2, ПРН5, ПРН20

Література: [1] - [7]

Тема 10. Теорія дерев – 14/4/4/6 годин

Основні означення та властивості. Рекурсія. Обхід дерев. Префіксна та постфіксна форми запису виразів. Бінарне дерево пошуку. Бектрекінг..

Компетентності: ЗК1, ЗК2, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК11, ФК1, ФК3, ФК4, ФК5, ФК18

ПРН: ПРН1, ПРН2, ПРН5, ПРН20

Література: [1] - [7]

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ – 28 годин

Тема 1. Формули алгебри висловлень. Визначення типу формул. Рівносильні перетворення формул алгебри висловлень.

Тема 2. Булеві функції та перетворення

Тема 3. Застосування алгебри висловлень до аналізу та синтезу контактних схем.

Тема 4. Операції на множинах. Алгебра множин.

Тема 5. Розмиті множини та операції над ними. Розмиті числа

Тема 6. Основні правила комбінаторного аналізу. Розміщення та сполучення. Біноми та поліноми.

Тема 7. Рекурентні рівняння.

Тема 8. . Основи теорії графів. Спеціальні класи простих графів. Шляхи та цикли в графах. Основні алгоритми пошуку найкоротших шляхів в графі.

Тема 9. Древа: означення та властивості. Обхід дерев. Префіксна та постфіксна форми запису виразів. Бінарне дерево пошуку. Бектрекінг.

Форми та методи навчання

Лекційні заняття проводяться з використанням пояснювально-ілюстративного (інформаційно-рецептивного) методу, відбувається демонстрація теоретичного матеріалу у вигляді навчальних відеоматеріалів та презентацій, проводиться його обговорення, ставляться проблемні питання, пошук відповідей на які є основою підготовки студентів до наступних лекцій.

При проведенні лабораторних занять будуть використовуватись: комп'ютерна техніка, мови програмування високого рівня (на вибір студентів), мультимедійне обладнання, методичне забезпечення, навчальна платформа Moodle. Студенти будуть розмірковувати та доводити свою думку, виконуючи тести та захищаючи виконані завдання.

З метою досягнення зазначених вище ПРН використовуються різні форми навчання та викладання, поєднання яких має більшу ефективність в досягненні мети даної освітньої компоненти, а саме: колективна, фронтальна та індивідуальна.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

При проведенні лабораторних занять будуть використовуватись: комп'ютерна техніка, мови програмування високого рівня (на вибір студентів), мультимедійне обладнання, методичне забезпечення, навчальна платформа Moodle.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання

Для досягнення цілей та завдань курсу студентам потрібно засвоїти теоретичний матеріал, виконати індивідуальні завдання

лабораторних робіт пошукового і дослідницького характеру, здати модульні контролі знань.

Для діагностики знань використовується 100-бальна шкала оцінювання. Визначення рівня засвоєння навчального матеріалу відбувається згідно:

- поточного тестування та опитування після вивчення кожної теми;
- визначення рівня та оцінки за підготовку до лабораторної роботи;
- визначення рівня та оцінки за виконання лабораторної роботи;
- оцінки за самотійну роботу;
- підсумкового (модульного) тестування.

В результаті студент може отримати такі обов'язкові бали:

- 60 балів – за вчасне та якісне виконання завдань лабораторних робіт, що становить поточну (практичну) складову його оцінки;

- 15 балів – модульний контроль 1;
- 15 балів – модульний контроль 2;
- 10 балів – модульний контроль 3;

Студенти можуть отримати додаткові бали за: виконання додаткових практичних завдань, визначених викладачем. Модульні контролі проходять у формі тестування з наступним розподілом завдань та вагових коефіцієнтів:

- модульний контроль 1: загальна кількість запитань – 27;

I рівень складності – 20 запитань по 0,3 бали, II рівень – 5 запитань по 1 балу, III – 2 запитання на 2 бали кожне.

- модульний контроль 2: загальна кількість запитань – 29;

I рівень складності – 20 запитань по 0,4 бали, II рівень – 8 запитання по 0,5 бали, III – 1 запитання на 3 бали.

- модульний контроль 3: загальна кількість запитань – 28;

I рівень складності – 20 запитань по 0,25 бали, II рівень – 6 запитань по 0,5 бали, III – 2 запитання по 1 балу.

Додаткові (бонусні) бали студент може отримати за наступні види робіт:

- за підготовку реферату за тематикою навчальної дисципліни – до 10 балів;
- за участь з доповіддю на конференції – до 10 балів;
- за написання статті в збірник наукових праць або підготовку тез наукової конференції – до 20 балів.

Порядок та критерії оцінювання проводяться відповідно «Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти» <https://ep3.nuwm.edu.ua/25889/> а також згідно «Системи оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти (семестровий поточний та підсумковий контроль) зі змінами та доповненнями» <https://ep3.nuwm.edu.ua/21123/>. Для перездачі користуємось «Порядок ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП» <https://ep3.nuwm.edu.ua/25072/>. У разі виникнення проблем здобувачі вищої освіти можуть скористатись «Порядком звернень здобувачів вищої освіти та інших осіб, які навчаються в НУВГП» <https://ep3.nuwm.edu.ua/15467/> а також «Положенням про врегулювання конфліктних ситуацій у Національному університеті водного господарства та природокористування» <https://ep3.nuwm.edu.ua/18583/>

Рекомендована література (основна, допоміжна)

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. посібник. 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. Київ: Вища школа, 2007. 382 с.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Національна бібліотека ім. В. І. Вернадського. Електронний ресурс: <http://www.nbuuv.gov.ua/>
2. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6). Електронний ресурс]: <http://www.lib.rv.ua/>
3. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / Електронний ресурс: <https://lib.nuwm.edu.ua/>

Поєднання навчання та досліджень

В університеті діє «Концепція поєднання навчання, інновацій та наукових досліджень в Національному університеті водного господарства та природокористування»
<https://ep3.nuwm.edu.ua/18584/>

Студенти можуть додатково виконувати індивідуальні завдання; бути долученими до написання та опублікування наукових статей за темою кваліфікаційної роботи; приймати участь у науково-практичних конференціях, наукових конкурсах.

Здобувачі вищої освіти можуть долучатися до виконання кафедральних науково-дослідної тем, а також тем, що фінансуються з державного бюджет; готувати доповіді на щорічні університетські та Міжнародні наукові конференції; статті для збірників наукових праць, що видаються в НУВГП (Студентський науковий Вісник, Вісник навчально-наукового інституту, Вісник НУВГП); брати участь у Всеукраїнських студентських олімпіадах, Всеукраїнських конкурсах студентських наукових робіт та виставках.

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

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

Здатність до навчання. Комплексне вирішення проблеми. Критичне мислення. Комунікативні навички. Креативні навички. Уміння працювати з інформацією. Соціальна відповідальність. Глобальне навчання. Розв'язання проблем. Управління часом. Самоорганізація. Працелюбність. Саморозвиток. Творчі здібності

Дедлайни та перескладання

Студенти повинні вчасно виконувати завдання лабораторних робіт. Якщо завдання виконано невчасно, то бали за нього можуть зніматися. Студент може здати завдання на лабораторних заняттях та консультаціях.

Ліквідація академічної заборгованості здійснюється згідно «Порядок ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП», <https://ep3.nuwm.edu.ua/25072/>. Згідно цього документу і реалізується право студента на повторне вивчення дисципліни чи повторне навчання на курсі.

Оголошення стосовно дедлайнів здачі та перездачі оприлюднюються на сторінці MOODLE даної освітньої компоненти.

Неформальна та інформальна освіта

Студенти мають право на перезарахування результатів навчання набутих у неформальній та інформальній освіті згідно відповідного положення: <https://ep3.nuwm.edu.ua/28363/>. Також студенти можуть самостійно опанувати матеріал на платформах Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інших для перезарахування результатів навчання. При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з очікуваними навчальними результатами даної навчальної дисципліни та перевірялись в підсумковому оцінюванні.

Правила академічної доброчесності

Дотримання академічної доброчесності регламентується «Положення про академічну доброчесність в Національному університеті водного господарства та природокористування»

<https://ep3.nuwm.edu.ua/25004/>

У разі виявлення академічної недоброчесності зі сторони студента у представлених для оцінювання результатах виконання індивідуальних завдань бали не нараховуються, а студенту видається нове завдання.

При виявленні елементів академічної недоброчесності під час модульного контролю студент позбавляється права у продовженні відповідного контролюючого заходу і результати оцінювання відповідного модуля анулюються.

За списування під час проведення модульного контролю чи підсумкового контролю, студент позбавляється подальшого права здавати тестування і отримує академічну заборгованість.

Вимоги до відвідування

Студенту не дозволяється пропускати заняття без поважних причин.

У випадку пропуску заняття з поважних причин (індивідуальний план, лікарняний листок, мобільність тощо) студент зобов'язаний самостійно вивчити пропущений теоретичний матеріал, розміщений на платформі MOODLE даної навчальної дисципліни та здати виконані індивідуальні завдання викладачу на консультації, які стосуються пропущених тем. Індивідуальні завдання студенти отримують на лабораторній роботі, у випадку відсутності студента на занятті – шляхом листування з викладачем.

Студент має право оформити індивідуальний графік навчання згідно відповідних положень <https://ep3.nuwm.edu.ua/6226/> та <http://ep3.nuwm.edu.ua/20050/>.

Студенти можуть без обмежень використовувати на заняттях мобільні телефони та ноутбуки, дотримуючись правил академічної доброчесності.



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №731
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100