

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут кібернетики, інформаційних технологій та інженерії

04–04–78S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА		DISCRETE MATHEMATICS	
Шифр за ОП	OK11	Code in Degree Programme	
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Level of Education: Bachelor's (first)	
Галузь знань Інформаційні технології	12	Field of Knowledge Information technologies	
Спеціальність Комп'ютерна інженерія	123	Computer Engineering	
Освітня програма: Комп'ютерна інженерія		Degree Programme: Computer Engineering	

РІВНЕ – 2024

Силабус навчальної дисципліни «Дискретна математика» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерна інженерія» спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія». Рівне. НУВГП. 2024. 14 стор.

ОП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/22990/>

Розробник силабусу:

Тадеєв П.О., д.пед.н., к. ф.-м. н., професор, професор кафедри обчислювальної техніки

Силабус схвалений на засіданні кафедри обчислювальної техніки


Протокол № 4 від «12 листопада» 2024 року

Завідувач кафедри: Тадеєв П.О., д.пед.н., професор

Керівник (гарант) ОП: Сидор А.І. к.т.н., доц., доц. кафедри обчислювальної техніки

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ АКOT

Протокол № 2 від «02 грудня» 2024 року

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ		
Вища математика		
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ		
Ступінь вищої освіти	бакалавр	
Освітня програма	Комп'ютерна інженерія	
Спеціальність	123 «Комп'ютерна інженерія»	
Рік навчання, семестр	1 рік навчання, 1 семестр	1 рік навчання, 2 семестр
Кількість кредитів		-
Кількість кредитів	4	
Лекції:		20 год. / 2год.
Практичні заняття		20 год. /10 год.
Самостійна робота:		80 год. / 108 год.
Курсовий проект:	ні	
Форма навчання	денна/заочна	
Форма підсумкового контролю		екзамен
Мова викладання	державна	
ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКІВ		
Лектор	 <p>Тадеев Петро Олександрович, кандидат фізико-математичних наук, доктор педагогічних наук, професор</p>	
Вікіситет	http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Тадеев_Петро_Олександрович	
ORCID	https://orcid.org/0000-0002-2885-6674	
Як комунікувати	p.o.tadeyev@nuwm.edu.ua Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE - https://exam.nuwm.edu.ua/my/courses.php	
ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ		
Мета та завдання		

Навчальна дисципліна «Дискретна математика» входить до циклу загальної підготовки студентів-бакалаврів зі спеціальності «Комп'ютерна інженерія» і є важливою складовою фундаментальної підготовки фахівців в галузі інформаційних технологій. До дискретної математики входять як традиційні розділи математики (математична логіка, алгебра, теорія множин), так і нові, що швидко розвиваються і пов'язані, в першу чергу, із бурхливим розвитком комп'ютерної техніки та інформаційних технологій (булева алгебра, теорія графів тощо).

Основу курсу «Дискретна математика» складають математичні методи обробки, аналізу та перетворення дискретної інформації. В рамках дисципліни акцент робиться на вивченні не тільки основних понять і теоретичних результатів, а й підходів та алгоритмів розв'язання деяких прикладних задач, а також здобутті навичок практичного застосування апарату дискретної математики для розв'язання конкретних задач. Вивчення здобувачами основ дискретної математики в рамках пропонованого курсу дозволить краще оволодіти фаховими дисциплінами, а також використовувати апарат дискретної математики для подальших прикладних досліджень.

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 з комп'ютерного моделювання та дослідження складних процесів і систем. Важливою складовою мети навчальної дисципліни є 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.

Основними завданнями вивчення дисципліни є набуття компетентностей на основі засвоєння основних теоретичних положень дискретної математики, математичних методів та алгоритмів розв'язання прикладних задач, отримання практичних навичок використання методів дискретної математики для розв'язання задач комп'ютерної математики та програмування

Важливим завданням вивчення дисципліни «Дискретна математика» є формування теоретичних знань та практичних навичок з теорії множин, відношень та відповідностей між множинами, висловлень, предикатів, основ загальної алгебри, систем числення, булевої алгебри, основ теорії графів, що необхідні студентам для вивчення фахових дисциплін та у майбутній професійній діяльності у відповідності з поставленою метою.

Посилання на розміщення навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/my/courses.php>

Передумови вивчення*

(місце навчальної дисципліни в структурно-логічній схемі)

Передумови вивчення забезпечує шкільний курс математики, вища математика. Компетентності, які отримують студенти у результаті вивчення «Дискретної математики», необхідні для вивчення таких дисциплін: «Алгоритми та методи обчислень», «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Теорія електричних та магнітних кіл», «Програмування».

Компетентності

Z02. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

P12. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.

P13. Здатність вирішувати проблеми в галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій.

P15. Здатність аргументувати вибір методів розв'язання спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.

Програмні результати навчання

N02. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.

N03. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.

N06. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язання технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.

N07. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.

N08. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формулювання нових ідей.

N14. Вміти поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціальності з урахуванням загально-людських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів.

N15. Вміння виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою.

Структура та зміст навчальної дисципліни

Лекції – 20/2 год. Практичні заняття – 20/10 год. Самостійна робота – 80/108 год.

Методи та технології навчання	Лекції, проблемні лекції, презентації, обговорення, робота в парах та групах, практичні заняття, консультації.
Засоби навчання	Мультимедіа, проекційна апаратура.

Теми

Кількість годин, результати навчання, література	Зміст теми
--	------------

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

Тема 1. Множини та операції над ними.

<p>Лекції - 2 год., практ. заняття – 2 год., сам. робота – 8 год.</p> <p>Результати навчання: N 2,3,6,7,8.14,15 Література: [1,2,3,4,5,6].</p>	<p><i>Множини та операції над ними. Зображення множин за допомогою кругів Ейлера. Потужність множин, Злічені та незлічені множини. Множини потужності континууму. Розмиті множини та їх властивості. Використання розмитих множин в програмуванні для вирішення задач, де дані є нечіткими або невизначеними.</i></p>
--	---

Тема 2. Відношення на множині та його властивості. Відображення і функції та їх властивості.

<p>Лекції - 2 год., практ. заняття – 2 год., сам. робота – 8 год.</p> <p>Результати навчання: N 2,3,6,7,8.14,15 Література: [1,2,3,4,5,6].</p>	<p><i>Відношення на множині та різні способи їх задання. Бінарні відношення та їх типи. Відношення еквівалентності та його зв'язок з розбиттям множини на класи, які попарно не перетинаються. Відношення порядку. Операції над відношеннями. Основні типи відображень між множинами та способи їх задання.</i></p>
--	---

Тема 3. Основи алгебри висловлень та предикатів.

<p>Лекції – 2 год., практ. заняття – 2 год., сам. робота – 8 год.</p> <p>Результати навчання: N 2,3,6,7,8.14,15 Література: [1,2,3,4,5,6].</p>	<p><i>Висловлення та операції над ними. Формули алгебри висловлень. Предикати та операції над ними. Множина істинності предиката. Перетворення предикатів у висловлення за допомогою кванторів. Контактні схеми і застосування алгебри висловлень до аналізу та синтезу контактних схем.</i></p>
Тема 4. Булеві функції та їх властивості.	
<p>Лекції - 2 год., практ. заняття – 2 год., сам. робота – 8 год.</p> <p>Результати навчання: N 2,3,6,7,8.14,15 Література: [1,2,3,4,5,6].</p>	<p><i>Поняття булевої функції. Зв'язок булевих функцій з формулами алгебри висловлень і їх представленнями в нормальній формі. Функціонально повні системи операцій. Мінімізація булевих функцій.</i></p>
Тема 5. Основні поняття загальної алгебри.	
<p>Лекції - 2 год., практ. заняття – 2 год., сам. робота – 8 год.</p> <p>Результати навчання: N 2,3,6,7,8.14,15 Література: [1,2,3,4,5,6].</p>	<p><i>Групи, кільця, поля та їх найпростіші властивості. Приклади скінченних груп, кілець та полів та їх використання в програмуванні.</i></p>
Тема 6. Кільце цілих чисел. Системи числення.	
<p>Лекції - 2 год., практ. заняття – 2 год., сам. робота – 8 год.</p> <p>Результати навчання: N 2,3,6,7,8.14,15 Література: [1,2,3,4,5,6].</p>	<p><i>Кільце цілих чисел. Подільність цілих чисел. НСД та НСК двох чисел. Алгоритм Евкліда. Порівняння за модулем. Конгруенції. Метод математичної індукції. Системи числення. Перехід від однієї системи числення до іншої. Операції над числами в різних системах числення.</i></p>

Тема 7. Елементи комбінаторики.

Лекції - 2 год.,
 практ.
заняття – 2 год., сам.
робота – 8 год.

Результати
навчання:
N 2,3,6,7,8.14,15
Література:
[1,2,3,4,5,6].

Основні поняття комбінаторики. Правила суми та добутку. Основні формули комбінаторики. Біном Ньютона. Поліноміальна формула. Рекурентні співвідношення в комбінаториці. Використання комбінаторики в програмуванні.

Тема 8. Основи теорії графів.

Лекції - 2 год.,
 практ.
заняття – 2 год., сам.
робота – 8 год.

Результати
навчання:
N 2,3,6,7,8.14,15
Література:
[1,2,3,4,5,6].

Поняття графа. Види графів. Підграфи та доповнення. Операції над графами. Задання графів. Графи Ейлера та Гамільтона.

Тема 9. Алгоритми на графах.

Лекції - 2 год.,
 практ.
заняття – 2 год., сам.
робота – 8 год.

Результати навчання:
N 2,3,6,7,8.14,15
Література:
[1,2,3,4,5,6].

Основні означення та властивості. Алгоритми пошуку найкоротших шляхів. Коректність і складність побудованих алгоритмів.

Тема 10. Дерева та їх властивості.

Лекції - 2 год.,
 практ.
заняття – 2 год., сам.
робота – 8

год.
Результати навчання:
N 2,3,6,7,8.14,15
Література:
[1,2,3,4,5,6].

Поняття дерева. Властивості дерев. Обхід дерев. Префіксна та постфіксна форми запису виразів. Бінарне дерево пошуку.

Тематика практичних занять

Практичне заняття 1 (2 год.)

Множини та операції над ними.

Практичне заняття 2. (2 год.)

Відношення на множині та його властивості. Відображення і функції та їх властивості.

Практичне заняття 3. (2 год.)

Основи алгебри висловлень та предикатів

Практичне заняття 4 (2 год.)

Булеві функції та їх властивості.

Практичне заняття 5. (2 год.)

Основні поняття загальної алгебри

Практичне заняття 6. (2 год.)

Кільце цілих чисел. Системи числення.

Практичне заняття 7. (2 год.)

Елементи комбінаторики.

Практичне заняття 8. (2 год.)

Основи теорії графів..

Практичне заняття 9. (2 год.)

Алгоритми на графах.

Практичне заняття 10. (2 год.)

Дерева та їх властивості.

Самостійна робота

1. Використання основних тотожностей теорії множин для розв'язання задач. Розробка алгоритмів, що реалізують операції на множинах (8 годин).
2. Розробка алгоритмів, що реалізують операції над бінарними відношеннями (8 годин).
3. Формування дедуктивних висновків на основі законів алгебри висловлень та алгебри предикатів (8 годин).
4. Виконання булевих перетворень. Розробка алгоритмів, що реалізують булеві перетворення (8 годин).
5. Розробка алгоритмів, що реалізують алгебраїчні операції (8 годин).
6. Розробка алгоритмів, що реалізують виконання операцій в різних системах числення (8 годин).
7. Твірні функції та їх властивості (8 годин).
8. Обхід графів. Пошук вшир. Найкоротші відстані на основі пошуку вшир. Виявлення компонент зв'язності у неорієнтованих графах. Пошук углиб. (8 годин).
9. Найкоротші відстані та шляхи у мережах. (8 годин).
10. Дерева. Обхід дерев. Бектрекінг (пошук з поверненнями) (8 годин).

Форми та методи навчання

Форми та методи навчання: лекції, презентації, практичні заняття, домашні та індивідуальні завдання, консультації, проблемні лекції, робота в групах.

**Порядок оцінювання програмних результатів
навчання/результатів навчання**

Для досягнення цілей та завдань курсу студентам потрібно вчасно виконати домашні завдання та завдання для самостійної роботи за варіантами, вчасно здати модульні контролі знань.

Форми оцінювання студентів:

- оцінювання роботи під час практичних занять;
- оцінювання самостійних робіт за варіантами;
- оцінювання модульних та підсумкового контролів в системі Moodle.

Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти <http://surl.li/ktjsz>.

Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінювання:

Вид заняття	Бали
1. Поточна складова оцінювання	
1.1. Робота під час практичних занять (1 бал)	10
1.2. Виконання самостійних робіт за варіантами (10 робіт по 5 балів)	50
Всього поточна складова оцінювання	60
2. Підсумкова складова оцінювання	
2.1. Модульний контроль №1	20
2.2. Модульний контроль №2	20
Всього підсумкова складова оцінювання	40
Разом	100

Модульні контролі (МК1, МК2) проводяться шляхом тестування в системі Moodle. Час виконання білету становить 40 хв. Білет тестового завдання має завдання трьох рівнів складності, які оцінюються наступним чином:

Рівень складності	Кількість завдань в білеті	Оцінка завдань (бали)	
		за одне	загальна
1	10	1,2	12
2	3	1,4	4,2
3	2	1,9	3,8
	15		20

Підсумувий контроль проводиться шляхом тестування в системі Moodle. Час виконання білету становить 80 хв. Білет тестового завдання має завдання трьох рівнів складності, які оцінюються наступним чином:

Рівень складності	Кількість завдань в білеті	Оцінка завдань (бали)	
		за одне	загальна
1	22	1	22
2	7	2	14
3	1	4	4
	30		40

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна:

1. 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
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. Кривий С.Л. Дискретна математика. Чернівці-Київ: Букрек, 2014. 567с.
5. Михайленко В.М., Федоренко Н.Д., Демченко В.В. Дискретна математика: Підручник. К. Видавництво Європейського університету, 2003. 319 с.
6. Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Дискретна математика: Підручник. Львів: Магнолія плюс, 2007. 608 с
5. Олійник Л.О. Дискретна математика. Навч. посібник. Дніпропетровськ, ДДТ, 2015. 256 с.
6. Спекторський І.Я., Стусь О.В., Статкевич В.М. Дискретна математика. Збірник задач. К.: НТТУ-КПІ, 2015. 106 с.

Допоміжна:

1. Андрійчук В. І., Комарницький М. Я., Іщук Ю. Б. Вступ до дискретної математики: Навч. посіб. Київ: ЦНЛ, 2004. 254 с.
2. Капітонова Ю.В., Кривий С.Л., Летичевський О.А. та ін. Основи дискретної математики: Підручник. Київ: "ЛітСофт", 2000. 380 с.
3. Ямненко Р.Є. Дискретна математика. К.: Четверта хвиля, 2010. 104 с.
4. Кузьменко І.М. Теорія графів. [Електронний ресурс]: навч. посіб. КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 71 с.
5. Стрелковська І.В., Буслаєв А.Г., Вишневська В.М., Харсун О.М., Кольцова Л.Л. Практичні заняття з дискретної математики. Методичні вказівки для самостійного розв'язання індивідуальних домашніх завдань для студентів технічних спеціальностей, Одеса: ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2008. 48 с.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Дискретна математика у прикладах і задачах. [електронний ресурс]. – Режим доступу: http://csc.knu.ua/media/filer_public/89/10/89101127-5400-4d61-9840-7eab32caddab/discrete_mathematics.pdf
2. Основи дискретної математики [електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ukma.edu.ua/~bogd/Discrete%20Mathematics/PosibnykNew.pdf>
3. Комп'ютерна дискретна математика [електронний ресурс]. – Режим доступу: <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 [електронний ресурс]. – Режим доступу: http://probability.univ.kiev.ua/userfiles/yammenko/manual_DM.pdf

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

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

Володіння загальними прийоми розумової діяльності: аналіз, синтез, індукція, дедукція, порівняння, абстрагування, узагальнення; гнучкість та критичність мислення; здатність логічно обґрунтовувати свою позицію; здатність до навчання та інші.

Дедлайни та перескладання

Ліквідація академічної заборгованості та реалізація повторного вивчення дисципліни здійснюються згідно з «[Порядком ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП](#)». Процедура перездачі модулів здійснюється згідно з: <https://nuwm.edu.ua/struktumi-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezalezhnoho-otsiniuvannia-znan>
Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни публікуються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE.

Правила академічної доброчесності

При виконанні розрахунково-практичних завдань, написанні індивідуальних робіт студенти повинні дотримуватися академічної доброчесності. Документи з академічної доброчесності викладені на сайті університету <http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>. Студент зобов'язаний дотримуватися [Кодексу честі студентів НУВГП](#), який встановлює загальні моральні принципи та правила етичної поведінки осіб, які навчаються в університеті, та якими вони мають керуватися у своїй діяльності. Письмові роботи перевіряються на наявність плагіату і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями встановленими [Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП](#). Принципи доброчесності у НУВГП та відповідність показникам забезпечення якості вищої освіти регламентовано Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти та положеннями відділу якості освіти НУВГП. Сайт Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти: <https://naqa.gov.ua/>. Відділ якості освіти НУВГП: <https://nuwm.edu.ua/struktumi-pidrozdili/vyo>

Вимоги до відвідування

Відвідування занять здобувачем вищої освіти є обов'язковим. За об'єктивних причин проведення занять, консультування може проводитися у змішаному форматі із застосуванням інтернет інструментів (GoogleMeet, Moodle). Здобувачі можуть на заняттях використовувати мобільні телефони та ноутбуки, але виключно в навчальних цілях з даної дисципліни.

Автор
Завідувач кафедри вищої математики

Петро ТАДЕЄВ

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №174
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC00304000009B6C3700C8C2C100