

# ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА

## СИЛАБУС

Шифр і назва спеціальності	122 – Комп'ютерні науки	Інститут / факультет	НТУ «ХПІ»
Назва програми	Комп'ютерні науки	Кафедра	Програмна інженерія та інформаційні технології управління
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова навчання	Українська, англійська

### Викладач

ПІБ, електронна пошта

Ягуп Катерина Валеріївна, [Kateryna.Yahup@khpі.edu.ua](mailto:Kateryna.Yahup@khpі.edu.ua)



Доктор технічних наук, професор, опубліковано більше 90 наукових праць, основні курси «Основи архітектури програмних систем», «Дискретна математика»

### Загальна інформація про курс

Анотація	Курс «Дискретна математика» є навчальною дисципліною з циклу спеціальної обов'язкової підготовки за спеціальністю 122 – «Комп'ютерні науки». Вона викладається у третьому семестрі в обсязі 150 годин (5 кредити ECTS), зокрема: лекції – 32 годин, лабораторні заняття – 32 години, самостійна робота – 86 години. Індивідуальних завдань не передбачено. Вивчення дисципліни завершується заліком.
Цілі курсу	Ознайомити студентів з основами комбінаторики, теорії автоматів, теорії графів і їх додатками до завдань математичної кібернетики; прищепити студентам навички вільного поводження з основними дискретними об'єктами і коректного вживанні понять і символів дискретної математики для вираження кількісних і якісних відносин реального світу;
Формат	Лекції, лабораторні заняття. Поточний контроль – лабораторні роботи, проміжний модульний контроль. Підсумковий контроль – залік
Семестр 3	3

Обсяг 5 кредитів/ Тип курсу (обов'язковий / вибірковий)	3 / Обов'язковий	Лекції (години)	32	Лабораторні заняття (години)	32	Самостійна робота (години)	86
--	------------------	-----------------	----	------------------------------	----	----------------------------	----

Програмні компетентності	<p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК3. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.</p> <p>ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.</p> <p>КС1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору</p>
--------------------------	--

методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування. КСЗ. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проєктування, 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.

Результати навчання	Методи викладання та навчання	Форми оцінювання (поточне оцінювання CAS, підсумкове оцінювання FAS)
<p>ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.</p> <p>ПР2 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 проєктування та реалізації об'єктів інформатизації.</p>	<p>Інтерактивні лекції з презентаціями, дискусії, лабораторні заняття, командна робота, кейс-метод, метод зворотного зв'язку з боку студентів, проблемне навчання</p>	<p>Письмові індивідуальні завдання до лабораторних робіт (CAS), оцінювання знань на лабораторних заняттях (CAS), експрес-опитування (CAS), онлайн-тести (CAS), підсумковий/семестровий контроль у формі семестрового заліку, відповідно до графіку навчального процесу (FAS)</p>

### СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів для оцінювання успішності студента	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	Нарахування балів	100% підсумкове оцінювання у вигляді іспиту (40%) та поточного оцінювання (60%). 40% іспит: ... 60% поточне оцінювання: ...
	90-100	A	відмінно		
	82-89	B	добре		
	74-81	C			
	64-73	D	задовільно		
	60-63	E			
	35-59	FX			
	0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни		

**Політика курсу**

Студент зобов'язаний відвідувати всі заняття згідно навчального розкладу та дотримуватися норм академічної етики. Для вивчення дисципліни необхідно мати власний персональний комп'ютер та/або використовувати комп'ютери обчислювального центру кафедри. Студент повинен працювати з обов'язковою та додатковою літературою, зокрема з інформаційними ресурсами в Інтернеті. Усі лабораторні роботи мають бути виконані та здані студентом протягом семестру, у якому викладається дисципліна, до початку екзаменаційної сесії. Без особистої присутності студента підсумковий контроль не проводиться.

## Структура та зміст курсу

<b>Лекція 1</b>	Множини і операції над ними. Відповідності між множинами	<b>Лабораторна робота 1</b>	Множини і операції над ними. Відповідності між множинами	<b>Самостійна робота</b>	Множини і операції над ними. Відповідності між множинами
<b>Лекція 2</b>	Множина, функція, відображення, операція. Способи завдання	<b>Лабораторна робота 2</b>	Множина, функція, відображення, операція. Способи завдання		Множина, функція, відображення, операція. Способи завдання
<b>Лекція 3</b>	Відносини і їх властивості.	<b>Лабораторна робота 3</b>	Відносини і їх властивості.		Відносини і їх властивості.
<b>Лекція 4</b>	Поняття дискретної алгебри. Фундаментальні алгебри	<b>Лабораторна робота 4</b>	Поняття дискретної алгебри. Фундаментальні алгебри		Поняття дискретної алгебри. Фундаментальні алгебри
<b>Лекція 5</b>	Перестановки, поєднання, розміщення	<b>Лабораторна робота 5</b>	Перестановки, поєднання, розміщення		Перестановки, поєднання, розміщення
<b>Лекція 6</b>	Принцип включення і виключення.	<b>Лабораторна робота 6</b>	Принцип включення і виключення.		Принцип включення і виключення.
<b>Лекція 7</b>	Поліноміальна і біноміальна формули	<b>Лабораторна робота 7</b>	Поліноміальна і біноміальна формули		Поліноміальна і біноміальна формули
<b>Лекція 8</b>	Булеві функції. Реалізація функцій формулами. Еквівалентність формул. Принцип подвійності.	<b>Лабораторна робота 8</b>	Булеві функції. Реалізація функцій формулами. Еквівалентність формул. Принцип подвійності.		Булеві функції. Реалізація функцій формулами. Еквівалентність формул. Принцип подвійності.
<b>Лекція 9</b>	Нормальні форми. тупикова, мінімальна і скорочена ДНФ.	<b>Лабораторна робота 9</b>	Нормальні форми. тупикова, мінімальна і скорочена ДНФ.		Нормальні форми. тупикова, мінімальна і скорочена ДНФ.
<b>Лекція 10</b>	Методи отримання скороченою і мінімальної ДНФ.	<b>Лабораторна робота 10</b>	Методи отримання скороченою і мінімальної ДНФ.		Методи отримання скороченою і мінімальної ДНФ.
<b>Лекція 11</b>	Повні системи булевих функцій. Поліном Жегалкина.	<b>Лабораторна робота 11</b>	Повні системи булевих функцій. Поліном Жегалкина.		Повні системи булевих функцій. Поліном Жегалкина.
<b>Лекція 12</b>	Замкнені класи. Теорема про повноту.	<b>Лабораторна робота 12</b>	Замкнені класи. Теорема про повноту.		Замкнені класи. Теорема про повноту.
<b>Лекція -13</b>	Поняття графа. суміжність,інцидентність	<b>Лабораторна робота 13</b>	Поняття графа. суміжність,інцидентність,		Поняття графа. суміжність,інцидентність, ступеня вершин.

	ь, ступеня вершин.		ступеня вершин.		
<b>Лекція 14</b>	Маршрути, ланцюги, цикли. Ізоморфізм графів. Способи завдання графів.	<b>Лабораторна робота 14</b>	Маршрути, ланцюги, цикли. Ізоморфізм графів. Способи завдання графів.		Маршрути, ланцюги, цикли. Ізоморфізм графів. Способи завдання графів.
<b>Лекція 15</b>	Повні і дводольні графи. Операції над графами. Можливості підключення. Діаметр, радіус, центр графа.	<b>Лабораторна робота 15</b>	Повні і дводольні графи. Операції над графами. Можливості підключення. Діаметр, радіус, центр графа.		Повні і дводольні графи. Операції над графами. Можливості підключення. Діаметр, радіус, центр графа.
<b>Лекція 16</b>	Дерева. Планарні графи. Ейлерові Гамільтона графи. Розфарбування графів.	<b>Лабораторна робота 16</b>	Дерева. Планарні графи. Ейлерові Гамільтона графи. Розфарбування графів.		Дерева. Планарні графи. Ейлерові Гамільтона графи. Розфарбування графів.

### Література

<b>Обов'язкова</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Douglas B. West. Combinatorial Mathematics. – Cambridge University Press, 2020. – 950 p</li> <li>2. Oscar Levin Discrete Mathematics: An Open Introduction, – 2021, University of Northern Colorado Greeley. – 393 p.</li> <li>3. Jon Pierre Fortney. Discrete Mathematics for Computer Science An Example-Based Introduction. – Chapman and Hall/CRC, 2021. – 272 p.</li> <li>4. Sriraman Sridharan, R. Balakrishnan. Discrete Mathematics Graph Algorithms, Algebraic Structures, Coding Theory, and Cryptography. – Chapman and Hall/CRC, 2019. – 340 p.</li> <li>5. Ryan T. White , Archana Tikayat Ray. Practical Discrete Mathematics. – Packt, 2021. – 330 p.</li> <li>6. James A. Anderson , Jerome Lewis, O. Dale Saylor . Discrete Mathematics With Combinatorics. – Prentice Hall; Subsequent edition, 2003. – 960 p.</li> <li>7. David Guichard. An Introduction to Combinatorics and Graph Theory. 2021. – 155 p.</li> <li>8. Susanna Epp. Discrete Mathematics with Applications. Cengage Learning, Inc, 2019. – 984 p.</li> </ol>	<b>Додаткова</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fan Chung, Ron Graham, Frederick Hoffman, Ronald C. Mullin, Leslie Hogben, Douglas B. West. 50 years of Combinatorics, Graph Theory, and Computing. Chapman and Hall/CRC, 2019. – 442 p.</li> <li>2. Michel Rigo. Advanced Graph Theory and Combinatorics. – Wiley-ISTE, 2016 – 290 p.</li> <li>3. Thomas Koshy. Fibonacci and Lucas Numbers with Application.– Wiley-ISTE, 2017 – 704 p.</li> <li>4. Robin Wilson. Combinatorics: A Very Short Introduction. – Oxford University Press, 2016. – 176 p.</li> <li>5. Sarah-Marie Belcastro. Discrete Mathematics with Ducks. – Chapman and Hall/CRC, 2020. – 700 p.</li> <li>6. М. А. Новотарський. Дискретна математика – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 278 с.</li> <li>7. В. М. Коцовський Основи дискретної математики– Ужгород, 2020. – 127 с.</li> <li>8. Дискретна математика: навч.-метод. посібник / О.Є. Коноваленко, М.А. Ткачук, А.В. Грабовський – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – 84 с.</li> <li>9. Кублій Л. І. Комп'ютерна дискретна математика – Київ КПІ ім. Ігоря Сікорського 2020, –165 с.</li> <li>10. Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Дискретна математика: Підручник. Вид. 4-е. — Львів: Магнолія, 2016. — 432 с.</li> </ol>
--------------------	--	------------------	---

### Норми академічної етики

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність

Силабус за змістом повністю відповідає робочій програмі курсу.