




**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ**  
**Харківський національний університет внутрішніх**  
**справ**

**Факультет № 6**

**Кафедра кібербезпеки та DATA-технологій**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

На засіданні кафедри  
кібербезпеки та DATA-технологій  
протокол № 12 від 15 грудня 2023 р.  
Завідувач кафедри

 **Юрій ГНУСОВ**

**ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА**  
**(ВК.12)**

**ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

<b>Кафедра</b>	Кафедра кібербезпеки та DATA-технологій ( <a href="https://univd.edu.ua/uk/dir/2826/kafedra-kiberbezpeky-ta-data-tekhnologiy">https://univd.edu.ua/uk/dir/2826/kafedra-kiberbezpeky-ta-data-tekhnologiy</a> )
<b>Контактний телефон</b>	+38 057 73-98-014 (роб.)
<b>E-mail</b>	<a href="mailto:valeryradchenko2007@gmail.com">valeryradchenko2007@gmail.com</a>
<b>ЛЕКТОРИ</b>	
	<b>Можаяєв Олександр Олександрович,</b> доктор технічних наук, професор E-mail:
	<b>Лучик Василь Єфремович,</b> доктор економічних наук, професор  E-mail: <a href="mailto:luchik-vasil@ukr.net">luchik-vasil@ukr.net</a>  <b>Лекційний потік:</b> факультет № 6, КБдб-23-1м

<b>Назва освітньо-професійної програми</b>	125«Кібербезпека»(«Безпека інформаційних та комунікаційних систем») – 125 "Cyber security" ("Security of information and communication systems")
<b>Рівень вищої освіти</b>	НПК України – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл, EQF LLL - 6 рівень
<b>Галузь знань</b>	07 Управління та адміністрування
<b>Спеціальність</b>	125«Кібербезпека»(«Безпека інформаційних та комунікаційних систем»)
<b>Статус дисципліни</b>	Обов'язкова компонента освітньо-професійної програми, вивчається у 3 семестрі 2 курсу навчання
<b>Мета вивчення дисципліни</b>	оволодіння студентами основами математичного апарату, необхідного для вивчення дисциплін за фахом; вироблення навичок самостійного вивчення наукової літератури з математики та її застосування; підготовка фахівця, який володітиме методами математичного дослідження і розв'язку прикладних задач та методами математичного моделювання
<b>Завдання вивчення дисципліни</b>	Допомога здобувачам вищої освіти в оволодінні необхідним математичним апаратом, який дозволяє аналізувати, моделювати і вирішувати прикладні задачі; сприяння розвитку логічного й алгоритмічного мислення; навчання прийомам розв'язання формалізованих математичних завдань; прищеплення навичок самостійного вивчення матеріалу з використанням довідкової, методичної і спеціальної літератури
<b>Обсяг дисципліни в кредитах ECTS/годинах</b>	4 кредити ECTS (загальний обсяг – 120 год.)
	З них:
	- аудиторна робота: 56 год. для денної форми навчання (12 год. для заочної форми навчання) - самостійна робота: 64 год. для денної форми навчання (108 год. для заочної форми навчання)
<b>Форми та види проведення навчальних занять</b>	Форма навчання – денна, заочна. Види навчальних занять: лекції, практичні, самостійна робота.
<b>Самостійна робота</b>	Виконання індивідуальних завдань до практичних занять. Опрацювання питань для самостійного освоєння з використанням рекомендованої літератури.
<b>Індивідуальні завдання</b>	Індивідуальні завдання для практичних занять, реферати.
<b>Необхідне обладнання</b>	Мультимедійне обладнання (ноутбук, проектор), комп'ютерне забезпечення з виходом у мережу Інтернет.

<b>Мова викладання</b>	Українська.
<b>Контроль</b>	<p><b>Методи контролю:</b> Поточний та підсумковий контроль.</p> <p><b>Форми контролю:</b> Поточний: опитування на практичних заняттях; участь в дискусіях, обговоренні доповідей, рефератів; підготовка рефератів та доповідей, тестування, виконання самостійних робіт, захист індивідуальних завдань для практичних занять. Критерії оцінки поточного контролю викладач повідомляє на першому занятті та перед кожними оцінюванням.</p> <p>Підсумковий контроль: залік.</p>
<b>Інтегральна компетентність, загальні компетентності (ЗК)</b>	<p>Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі забезпечення інформаційної безпеки та\або кібербезпеки, що характеризується комплексністю та неповною визначеністю умов</p> <p>ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК02. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.</p> <p>ЗК04. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми за професійним спрямуванням.</p> <p>ЗК05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації</p>
<b>Спеціальні (фахові) компетентності (СК)</b>	<p>СК01. Здатність застосовувати законодавчу та нормативно-правову базу, а також державні та міжнародні вимоги, практики і стандарти з метою здійснення професійної діяльності в галузі інформаційної та\або кібербезпеки.</p> <p>СК08. Здатність здійснювати процедури управління інцидентами, проводити розслідування, надавати їм оцінку.</p>
<b>ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗА ТЕМАМИ</b>	
<p align="center"><b>ТЕМА № 1. Основні поняття теорії множин</b></p> <p>Поняття множини, підмножини, елемента множини. Способи завдання множин. Рівні множини. Скінченні та нескінченні множини, злічені та незлічені множини. Потужність множини. Універсальна та порожня множина. Рівні та еквівалентні множини. Булева алгебра множин. Операції над множинами та їх властивості. Тотожні перетворення формул алгебри множин. Кола Ейлера. Запис аналітичної формули для множини, яка задана колами</p>	

Ейлера. Графічне зображення множини по заданій аналітичній формулі.

### **ТЕМА № 2.Відношення та відображення.**

Декартовий добуток множин. Поняття відношення. Області визначення та способи завдання відношень. Властивості відношень. Операції над відношеннями. Бінарне відношення, їх властивості. Відношення еквівалентності. Розбиття множини на класи, які не перетинаються. Аксиоми порядку визначення властивостей відношень, упорядковані множини. Відношення толерантності. Відношення порядку. Відображення, типи композиції відображень.

### **ТЕМА № 3. Алгебра логіки. Нормальні форми.**

Булева змінна. Булева функція. Логічні функції однієї, двох змінних. Формули алгебри логіки і їх тотожні перетворення. Нормальні форми. Нормальні форми запису булевих функцій: ДНФ, КНФ. . Спрощення булевих функцій, заданих аналітично, до ДНФ, КНФ. Досконалі диз'юнктивні нормальні форми (ДДНФ і ДКНФ)

### **ТЕМА № 4 Мінімізація формул алгебри логіки.**

Задача мінімізації формул алгебри логіки. Мінімальна формула. Мінімальні ДНФ і КНФ. Основні методи мінімізації булевих функцій.

### **ТЕМА № 5.Елементи комбінаторного аналізу.**

Основні правила комбінаторного аналізу: правило суми та добутку. Перестановки елементів. Сполучення елементів. Основні властивості сполучень. Поліноміальна формула. Розміщення елементів. Формула включень та вилучень. Перестановка, сполучення, розміщення з повтором елементів. Розклад різних елементів по ящикам. Розклад однакових елементів по ящикам.

### **ТЕМА № 6. Основні поняття теорії графів.**

Основні поняття теорії графів. Способи задання графів. Зв'язність графів. Ізоморфізм графів. Операції над графами. Ейлерові та Гамільтонові графи. Розфарбування графів. Транспортні мережі та потоки. Їх властивості.

#### **Програмні результати навчання (ПРН)**

ПРН 1. Застосовувати знання державної та іноземних мов з метою забезпечення ефективності професійної комунікації.

ПРН 2. Організовувати власну професійну діяльність, обирати оптимальні методи та способи розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності, оцінювати їхню ефективність.

ПРН 3. Використовувати результати самостійного пошуку, аналізу та синтезу інформації з різних джерел щодо ефективного розв'язання спеціалізованих задач професійної діяльності.

ПРН 4. Аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв'язанні складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності, які характеризуються комплексністю та неповною визначеністю умов, відповідати за прийняті рішення.

	<p>ПРН 5. Адаптуватися в умовах частотої зміни технологій професійної діяльності, прогнозувати кінцевий результат.</p> <p>ПРН 6. Критично осмислювати основні теорії, принципи, методи і поняття у навчанні та професійній діяльності.</p> <p>ПРН 7. Діяти на основі законодавчої та нормативно-правової бази України та вимог відповідних стандартів, у тому числі міжнародних в галузі інформаційної та/або кібербезпеки.</p> <p>ПРН 15. Використовувати сучасне програмно- апаратне забезпечення інформаційно-комунікаційних технологій.</p>
<b>Критерії оцінювання результатів навчання</b>	<p>Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру та балів, набраних на підсумковому контролі (заліку).</p> <p><i><b>Підсумкові бали навчальної дисципліни =</b></i>  <i><b>Загальна кількість балів (перед</b></i>  <i><b>підсумковим контролем) +</b></i>  <i><b>Кількість балів за підсумковим контролем</b></i></p>

#### **ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS**

<b>Оцінка в балах</b>	<b>Оцінка за національною шкалою</b>	<b>Оцінка за шкалою ECTS</b>	
		<b>Оцінка</b>	<b>Пояснення</b>
97-100	Відмінно («зараховано»)	А	«Відмінно» – теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконані в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою
94-96			
90-93			
85-89	Добре («зараховано»)	В	«Дуже добре» – теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального, робота з двома – трьома незначними помилками
80-84			

75-79		С	«Добре» – теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками
70 – 74	Задовільно («зараховано»)	D	«Задовільно» – теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не несуть істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками
65 – 69			
60 – 64		Е	«Достатньо» – теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального, робота, що задовольняє мінімуму критеріїв оцінки
40 – 59	Незадовільно («не зараховано»)	FX	«Умовно незадовільно» – теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота, що потребує доробки
21 – 40			
1–20		F	«Безумовно незадовільно» – теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не

			приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки
<b>Перелік питань, що виносяться на підсумковий контроль</b>			
<p style="text-align: center;"><b>Контрольні питання до заліку</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет дискретної математики. Дискретні об'єкти.</li> <li>2. Поняття множини. Способи завдання множин.</li> <li>3. Скінченні і нескінченні множини.</li> <li>4. Злічені і незлічені множини.</li> <li>5. Операції над множинами.</li> <li>6. Властивості операцій над множинами</li> <li>7. Поняття відношення. Відношення еквівалентності.</li> <li>8. Операції над відношеннями.</li> <li>9. Відношення, їх властивості, композиція відношень.</li> <li>10. Відношення еквівалентності. Відношення толерантності.</li> <li>11. Відношення строгого і нестрогого порядку.</li> <li>12. Визначення булевих перемінних, функцій. Таблиця булевих функцій.</li> <li>13. Булеві функції. Способи завдання булевих функцій.</li> <li>14. Властивості логічних операцій над булевими функціями.</li> <li>15. Принцип двоїстості. Самодвоїсті функції.</li> <li>16. Визначення ДНФ і КНФ. Запис функції у вигляді ДНФ або КНФ.</li> <li>17. Визначення ДДНФ і ДКНФ. Запис функцій у вигляді ДДНФ і ДКНФ.</li> <li>18. Діаграма Вейча. Запис ДДНФ та ДКНФ функції по діаграмі Вейча.</li> <li>19. Алгоритм пошуку мінімальної ДНФ за допомогою діаграм Вейча.</li> <li>20. Алгоритм пошуку мінімальної КНФ за допомогою діаграм Вейча.</li> <li>21. Основні правила комбінаторного аналізу.</li> <li>22. Формула включень та вилучень.</li> <li>23. Перестановки, сполучення, розміщення без повтору елементів.</li> <li>24. Сполучення з повтором елементів.</li> <li>25. Перестановки з повтором елементів.</li> <li>26. Розміщення з повтором елементів.</li> <li>27. Графи: вершини, ребра, петлі, мультиребра.</li> <li>28. Повний і нуль граfi. Мульти та псевдо граfi. Орграфи.</li> <li>29. Способи завдання графів.</li> <li>30. Плоскі, планарні граfi.</li> <li>31. Планарні граfi. Принцип Понтрягіна-Куратовського.</li> <li>32. Ізоморфізм графів.</li> <li>33. Ступінь вершин графа.</li> </ol>			

- 34.Ланцюги та цикли. Задача комівояжера.
- 35.Ланцюг Ейлера. Цикл Ейлера.
- 36.Ланцюг Гамільтона. Цикл Гамільтона.

### **ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

1. Яковлєв С.В., Соколовська О.Г., Горелов Ю.П. "Дискретна математика", Харків: Изд. ХНУВС, 2018. – 88с.
2. Ю. В. Нікольський, В. В. Пасічник, Ю. М. Щербина Підручник. Видання третє, виправлене та доповнене – Львів. – 432 с.
3. Трохимчук Р. М. Дискретна математика у прикладах і задачах : навч. посібник / Р. М. Трохимчук, М. С. Нікітченко ; М-во освіти і науки України, Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка. – Київ : Київський університет, 2017. – 248с.
4. Базилевич Л. Є. Дискретна математика у прикладах і задачах: Підручник — Львів, Видавець І. Є. Чижиков, 2018. — 487с.
5. Бондарчук Ю. В., Олійник Б. В. Основи дискретної математики. — Київ : Видавничий дім «Києво-Могилянська Академія», 2019. — 160 с.
6. М. Ф. Бондаренко Комп'ютерна дискретна математика: підручник /Бондаренко М. Ф., Білоус Н. В., Руткас А. Г. –Харків, «Компанія СМІТ», 2016- 485с.
7. Комбінаторні задачі: навчальний посібник для студентів вищ. навч. закл. / Ольга Леонідівна Швай. – Луцьк: СЛУ імені Лесі Українки, 2018. – 142 с.

### **ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

1. Швачич Г.Г., Рижанкова Г.І., В.П. Барвінок В.П., Коломоєц М.О. Дискретний аналіз. Учбовий посібник. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2017. – 29 с.
2. Конспект лекцій за дисципліною «Дискретна математика» для студентів всіх форм навчання напрямлення 6.050101 – «Комп'ютерні науки» [Електронне видання] / Состав. Н.В. Васильцова, Л.Э. Чалая. – Харків: ХНУРЕ, 2015. – 293 с.
3. Теорія графів. [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Комп'ютерний моніторинг та геометричне моделювання процесів і систем» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»/ І.М. Кузьменко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Електронні текстові дані (1 файл: 1,7 Мбайт). — Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. — 71 с.
4. Олійник Л.О. «Дискретна математика». Навч.посібник.- 2015.-256с.,іл.123.

### **ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ:**

1. Ямненко Р.Є. Дискретна математика. – К.: Четверта хвиля, 2016. – 104 с. . [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://probability.univ.kiev.ua/userfiles/yamnenko/manual\\_DM.pdf](http://probability.univ.kiev.ua/userfiles/yamnenko/manual_DM.pdf)
2. Р. М. Трохимчук М. С. Нікітченко 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](http://csc.knu.ua/media/filer_public/89/10/89101127-5400-4d61-9840-7eab32caddab/discrete_mathematics.pdf)
3. Коноваленко О.Є. Дискретна математика: навч.-метод. посібник / О.Є.



Коноваленко, М.А. Ткачук, А.В. Грабовський – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – 84 с [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPIPress/38881/1/Book\\_2016\\_Konovale nko\\_Diskretna\\_matematika.pdf](http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPIPress/38881/1/Book_2016_Konovale nko_Diskretna_matematika.pdf)

4. Навчально-методичний посібник з курсу «Дискретна математика» для студентів 1-го курсу інженерно-технічного факультету спеціальності «Комп'ютерні системи та мережі» / Балога С.І. // Ужгород: видавництво УжНУ «Говерла», 2018. – 92 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/>