



Міжнародний гуманітарний університет
Факультет кібербезпеки, програмної інженерії та комп'ютерних наук
Кафедра інформаційних технологій

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА

Галузь знань	F Інформаційні технології
Спеціальність	F2 Інженерія програмного забезпечення
Назва освітньої програми	Інженерія програмного забезпечення
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)

Розробники і викладачі	Контактний телефон	Електронна адреса
доцент кафедри інформаційних технологій, к.т.н., доцент Григор'єва Тетяна Ігорівна	+380679075695	tig15090808@gmail.com

1. АНОТАЦІЯ ДО КУРСУ

Навчальна дисципліна «Дискретна математика» є фундаментальною складовою професійної підготовки фахівців зі спеціальності «Інженерія програмного забезпечення» та формує теоретичну основу для побудови формальних моделей програмних і інформаційних систем. У межах дисципліни вивчаються теорія чисел, теорія множин, відношення і відображення, математична логіка, алгебраїчні структури та теорія графів. Особлива увага приділяється формалізації даних і процесів, аналізу структур і залежностей, застосуванню логічних і алгебраїчних методів у моделюванні та розробленні програмних рішень. Дисципліна забезпечує математичне підґрунтя для

алгоритмізації, проектування архітектур програмного забезпечення, аналізу складності, побудови структур даних, застосування криптографічних методів та мережових моделей.

МЕТА ДИСЦИПЛІНИ. Метою викладання навчальної дисципліни є формування у здобувачів системи фундаментальних знань з дискретних структур і методів, розвиток абстрактного, логічного та алгоритмічного мислення, а також набуття умінь застосовувати математичний апарат для формального опису, аналізу та моделювання програмних і інформаційних систем. Дисципліна спрямована на підготовку здобувачів до використання дискретних математичних методів під час розв'язання прикладних задач інженерії програмного забезпечення.

ПЕРЕКВІЗИТИ. Передумовою для вивчення дисципліни є опанування навчальної дисципліни «Вища математика», зокрема розуміння основ алгебри, елементів математичного аналізу, логіки та базових принципів математичного доведення.

ПОСТРЕКВІЗИТИ. Знання, уміння та навички, набуті під час вивчення дисципліни, використовуються при подальшому опануванні дисциплін «Теорія інформації та кодування», «Моделювання систем», «Програмування мікроконтролерів та пристроїв Інтернету речей», «Безпека даних та програм», «Системний аналіз», а також під час виконання кваліфікаційної роботи.

2. ОЧІКУВАНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ, ЯКІ ПЛАНУЄТЬСЯ СФОРМУВАТИ, ТА ДОСЯГНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання або практичні проблеми інженерії програмного забезпечення, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів інформаційних технологій.

Загальні компетентності

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

K14. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.

K15. Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем.

K18. Здатність аналізувати, вибирати і застосовувати методи і засоби для забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки).

K20. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

K26. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

Результати навчання

ПР05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

ПР07. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.

ПР13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.

Заплановані результати навчання за навчальною дисципліною

Знання:

- основні поняття та твердження теорії чисел, зокрема подільність, порівняння за модулем, класи лишків, китайську теорему про лишки та їх застосування в алгоритмах і криптографічних перетвореннях;

- основи теорії множин, операції над множинами, діаграми Ейлера–Венна, моделювання невизначеності за допомогою нечітких множин;

- поняття відношень, відображень і функцій, їх властивості та використання у формальному описі програмних і інформаційних систем;

- базові положення математичної логіки, булеві функції, нормальні форми, алгебру Жегалкіна, методи мінімізації логічних виразів і перевірки коректності алгоритмів;

- основи алгебраїчних структур (групи, кільця, поля, поля Галуа, кільця многочленів) та їх застосування в теорії кодування і криптографії;

- основні поняття теорії графів, типи графів і орграфів, маршрути, цикли, зв'язність, матричні способи подання графів і використання графових моделей для аналізу структур програмних систем.

Уміння:

- застосовувати апарат дискретної математики для формалізації та аналізу задач інженерії програмного забезпечення;
- будувати й аналізувати математичні моделі програмних та інформаційних систем;
- використовувати логічні й алгебраїчні методи для розроблення алгоритмів та перевірки їх коректності;
- застосовувати відношення, функції та графи для моделювання структури, поведінки та процесів функціонування програмних систем;
- застосовувати елементи теорії чисел і алгебраїчних структур для розв’язання прикладних задач інформаційної безпеки.

Навички:

- абстрактного та алгоритмічного мислення, аналізу й синтезу формалізованих моделей;
- формального опису вимог і архітектури програмного забезпечення із застосуванням дискретних математичних методів;
- розв’язування прикладних задач програмної інженерії з використанням графових, логічних та алгебраїчних моделей;
- використання фундаментальних математичних знань у процесі проєктування, розроблення та оптимізації програмних систем;
- самостійної роботи з математичними моделями та їх адаптації до практичних інженерних задач.

3. ОБСЯГ ТА ОЗНАКИ КУРСУ

Загалом		Вид заняття (денна форма/заочна форма)				Ознаки курсу		
Кредитів ЄКТС	Годин	Лекційні заняття	Практичні заняття	Лабораторні роботи	Самостійна робота	Курс, (рік навчання)	Семестр	Обов’язкова / вибіркова
5	150	26/8	38/12	0/0	86/130	1	2	Обов’язкова

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	Заг.	у тому числі				Заг.	у тому числі			
		Лекц.	Практ.	Лаб.	Сам. роб.		Лекц.	Практ.	Лаб.	Сам. роб.
Тема 1. Теорія чисел	24	4	8	0	12	24	0	2	0	22
Тема 2. Теорія множин	24	4	6	0	14	24	2	2	0	20
Тема 3. Відношення	24	4	6	0	14	24	0	2	0	22
Тема 4. Математична логіка	26	4	6	0	16	26	2	2	0	22
Тема 5. Алгебраїчні структури	24	4	6	0	14	24	2	2	0	20
Тема 6. Теорія графів	28	6	6	0	16	28	2	2	0	24
Загалом	150	26	38	0	86	150	8	12	0	130
Підсумковий контроль – екзамен										

5. ТЕХНІЧНЕ Й ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ / ОБЛАДНАННЯ

Здобувачі отримують теми та питання курсу, основну і додаткову літературу, рекомендації, завдання та оцінки за їх виконання як традиційним шляхом, так і з використанням платформ онлайн навчання на основі інформаційних систем Moodle або Google Classroom. Практичні навички у пошуку та аналізу інформації за курсом, з оформлення індивідуальних завдань, тощо, здобувачі можуть отримувати як за допомогою власного обладнання, так і користуючись університетськими комп'ютерними класами та бібліотекою.

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

До самостійної роботи здобувачів відносяться наступні види діяльності:

1. Опрацювання лекційного матеріалу.
2. Підготовка до практичних занять.
3. Консультації з викладачем впродовж семестру.
4. Ознайомлення з додатковою літературою відповідно до зазначених у програмі тем.
5. Самостійне опрацювання окремих питань навчальної дисципліни.
6. Підготовка індивідуальних завдань у вигляді презентацій або рефератів.
7. Підготовка до підсумкового контролю.

Назва теми	Кількість годин	
	Денна форма	Заочна форма
Тема 1. Теорія чисел Теорія подільності в кільці цілих чисел. Теорема про ділення з остачею. Алгоритм Евкліда. Порівняння за модулем та їх властивості. Класи лишків. Китайська теорема про лишки та її застосування в алгоритмах обробки даних, синхронізації процесів і криптографії.	12	22
Тема 2. Теорія множин Властивості операцій над множинами. Декартовий добуток множин. Діаграми Ейлера–Венна для аналізу вимог. Нечіткі множини як інструмент моделювання невизначеності в програмних та інформаційних системах.	14	20
Тема 3. Відношення та функції Бінарні відношення та їх властивості. Відношення еквівалентності. Рівнопотужні множини. Відображення множин. Бієктивні та обернені відображення. Функції як математична модель поведінки програмних компонентів і процесів.	14	22
Тема 4. Математична логіка Логічні операції та їх властивості. Способи задання булевих функцій. Диз'юнктивні та кон'юнктивні нормальні форми. Перехід від таблиці істинності до ДДНФ і ДКНФ. Алгебра Жегалкіна. Лінійні та монотонні функції. Логічні моделі умов, перевірок і прийняття рішень у програмних системах.	16	22
Тема 5. Алгебраїчні структури Групи та підгрупи. Порядок групи та порядок елемента. Група підстановок. Розклад підстановок у добуток циклів. Кільця та поля. Поля Галуа. Програмна реалізація обчислень у полях Галуа для задач інженерії програмного забезпечення.	14	20

Тема 6. Теорія графів Ізоморфізм графів. Маршрути, ланцюги, цикли. Зв'язність графів. Матриці суміжності й інцидентів. Використання графових моделей для аналізу транспортних, мережових і програмних архітектур.	16	24
Загалом	86	130

7. ВИДИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Види контролю	Складові оцінювання
Поточний контроль , який здійснюється під час проведення практичних (лабораторних) занять, виконання самостійної роботи, індивідуальних завдань, дослідної роботи здобувача тощо	50%
Підсумковий контроль , який здійснюється у ході проведення екзамену	50%

Методи діагностики знань (контролю)	Фронтальне опитування, розв'язання практичних завдань, тестування здобувачів, наукові доповіді, реферати, усні повідомлення, екзамен
--	--

8. ОЦІНЮВАННЯ ПОТОЧНОЇ, САМОСТІЙНОЇ ТА ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ

Види роботи	Планові терміни виконання	Форми контролю та звітності	Максимальний відсоток оцінювання
Систематичність і активність роботи на практичних заняттях			
1.1. Підготовка до практичних занять	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Перевірка обсягу та якості засвоєного матеріалу під час практичних занять	30
Виконання завдань для самостійного опрацювання			
1.2. Індивідуальне тестування	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Перевірка результатів індивідуального тестування, перевірка конспектів лекцій, перевірка рефератів	10

Виконання індивідуальних завдань (дослідна робота здобувача)			
1.3. Інші види індивідуальних завдань, в т.ч. підготовка наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо.	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Обговорення результатів проведеної роботи під час аудиторних занять, наукових конференцій та круглих столів.	10
Разом балів за поточний контроль			50
Підсумковий контроль – екзамен			50
Загальний результат оцінювання			100

Поточний контроль знань здобувачів при підсумковому контролі у формі екзамену (максимум 50 балів) оцінюється за шкалою («2», «3», «4», «5»), з обов'язковим переведенням балів за кожний вид роботи таким чином:

- за підготовку до аудиторних занять (максимум 30 балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості практичних (лабораторних) занять, для переведу балів за підготовку до аудиторних занять середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 6;

- за виконання завдань для самостійного опрацювання (тестування, завдання, підготовка реферату за заданою тематикою) (максимум 10 балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості програмного матеріалу, що виноситься на самостійне вивчення, для переведу зазначених балів середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 2;

- за інші види індивідуальних завдань, в т.ч. підготовку наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо (максимум 10 балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості інших видів індивідуальних завдань, для переведу балів за підготовку до аудиторних занять середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 2.

Критерії оцінювання поточного контролю

- «2» – виставляється за неправильну відповідь (письмову роботу), яка не відповідає змісту теми та свідчить про нерозуміння її основних положень;

- «3» – виставляється за відповідь (письмову роботу), яка відповідає змісту теми, але є неповною і неточною у визначенні понять, свідчить про неповне розуміння основних положень навчального матеріалу, свідчить про те, що знання здобувача мають фрагментарний, поверховий характер;

- «4» – оцінюється правильна і обґрунтована відповідь (письмова робота), з якої видно, що здобувач знає й розуміє теоретичний матеріал в обсязі навчальної теми, володіє необхідними навичками, не допускає суттєвих помилок.

– «5» – оцінюється повна, правильна, ґрунтовна відповідь (письмова робота) на запитання теми, що передбачає логічність і послідовність викладу матеріалу, володіння термінологією, показує вміння повно й глибоко використовувати теоретичні знання в практичній площині.

Критерії оцінювання підсумкового контролю у формі екзамену

Максимальна оцінка підсумкового контролю у формі екзамену не може перевищувати 50 балів. При цьому рівень знань оцінюється:

– **від 40 до 50 балів** – здобувач виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно знаходити та опрацьовувати необхідну інформацію, демонструє знання матеріалу, проводить узагальнення і висновки;

– **від 30 до 40 балів** – здобувач володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді;

– **від 20 до 30 балів** – здобувач відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, але дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки.

– **від 10 до 20 балів** – здобувач володіє навчальним матеріалом на середньому рівні, допускає помилки, серед яких є значна кількість суттєвих;

– **від 0 до 10 балів** – здобувач володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні, на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки.

9. ОЦІНЮВАННЯ ЗАГАЛЬНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ

Загальні результати знань здобувачів по даній дисципліні оцінюються наступним чином:

– **«Відмінно»/«зараховано» (А)** – від 90 до 100 балів. Здобувач виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно знаходити та опрацьовувати необхідну інформацію, демонструє знання матеріалу, проводить узагальнення і висновки. Був присутній на лекціях та практичних заняттях, під час яких давав вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

– **«Добре»/«зараховано» (В)** – від 82 до 89 балів. Здобувач володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді. Був присутній на лекціях та практичних заняттях, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

– **«Добре»/«зараховано» (C)** – від 74 до 81 балів. Здобувач відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, але дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи, реферату та активність у науково-дослідній роботі;

– **«Задовільно»/«зараховано» (D)** – від 64 до 73 балів. Здобувач був присутній не на всіх лекціях та практичних заняттях, володіє навчальним матеріалом на середньому рівні, допускає помилки, серед яких є значна кількість суттєвих. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи та рефератів;

– **«Задовільно»/«зараховано» (E)** – від 60 до 63 балів. Здобувач був присутній не на всіх лекціях та практичних заняттях, володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні, на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки, має неповний конспект з завданнями до самостійної роботи.

– **«Незадовільно з можливістю повторного складання»/«не зараховано» (FX)** – від 35 до 59 балів. Здобувач володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу.

– **«Незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни»/«не зараховано» (F)** – від 0 до 34 балів. Здобувач не володіє навчальним матеріалом.

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами

100-бальна шкала	Шкала ECTS	Національна шкала	
		екзамен	залік
90-100	A	Відмінно	Зараховано
82-89	B	Добре	Зараховано
74-81	C		
64-73	D	Задовільно	Зараховано
60-63	E		
35-59	FX	Незадовільно	Не зараховано
0-34	F		

10. ДОТРИМАННЯ ВИМОГ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

Викладання та засвоєння навчальної дисципліни передбачає неухильне дотримання вимог академічної доброчесності, яка регулюється Законом України «Про освіту» (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 37-38, ст. 2004), «Методичними рекомендаціями для закладів вищої освіти з підтримки принципів академічної доброчесності» (Лист МОН № 1/9-650 від 23.10.2018), іншими нормативними документами. Зокрема, основні засади дотримання академічної доброчесності визначено у «Положенні про академічну доброчесність у Міжнародному гуманітарному університеті», «Кодексі академічної доброчесності Міжнародного гуманітарного університету» та «Інструкції щодо процедури технічної перевірки на наявність текстових запозичень (академічного плагіату)», затвердженій наказом Міжнародного гуманітарного університету № 708а від 03.05.2024.

Відповідно до ст. 42 Закону України «Про освіту» академічна доброчесність – це сукупність етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень.

Дотримання академічної доброчесності передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Олійник А.С., Петравчук А.П. Дискретна математика. Навчальний посібник для студентів механіко-математичного факультету. К., 2024. 177 с.
2. Балога С.І. Дискретна математика. Навчальний посібник. – Ужгород: ПП «АУТДОРШАРК», 2021. 124 с.
3. Матвієнко М.П. Дискретна математика: навчальний посібник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2013. 348 с.
4. Кривий С.Л. Дискретна математика: підручник для студентів вищ. навч. закл. – Чернівці-Київ: Видавничий дім «Букрек», 2014. 568 с.

5. Стрелковська І.В., Григор'єва Т.І., Паскаленко В.М. Дискретна математика: методичні рекомендації для самостійної роботи здобувачів [Електронне видання]. / Стрелковська І.В., Григор'єва Т.І., Паскаленко В.М. Кафедра інформаційних технологій Міжнародного гуманітарного університету. Одеса, 2025. 18 с.

Допоміжна

6. Колесницький О. К. Дискретна математика. Частина 1 : навчальний посібник [Електронний ресурс] / Колесницький О. К., Шевчук О. Ф., Кирилащук Т. Г. – Вінниця : ВНТУ, 2025. – (PDF, 120 с.)

7. Стрелковська І.В., Григор'єва Т.І., Паскаленко В.М. Вища математика: методичні рекомендації для самостійної роботи здобувачів [Електронне видання]. / Стрелковська І.В., Григор'єва Т.І., Паскаленко В.М. Кафедра інформаційних технологій Міжнародного гуманітарного університету. Одеса, 2025. – 109 с.

8. Григор'єва, Т.І., Розенвассер, Д.М., Хнюнін С.Г., Крохмаль М.В. Аналіз складних систем щодо машинного навчання за допомогою тензорних методів. Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. Том 36 (75) № 3. – 2025. Частина 2. С. 151-156. DOI <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2025.3.2/21>

9. Grygoryeva T., Yona L., Mazur A. Tensor methods in cyber security. In: Information and Communication Technologies and Sustainable Development-Advanced Approaches and Innovations in Up-to-Date Networks and Systems. Part of the book series: Lecture Notes in Networks and Systems, 2023. P. 291-299 https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-46880-3_18

Інформаційні ресурси

10. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського: веб-сайт. URL: <http://www.nbuv.gov.ua>

11. Система дистанційного навчання Moodle. URL: <https://moodle.mgu.edu.ua/>