



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Волинський національний університет імені Лесі Українки  
Факультет інформаційних технологій і математики  
Кафедра математичного аналізу та статистики

## СИЛАБУС

обов'язкового освітнього компонента

### ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА

(назва освітнього компонента)

підготовки

бакалавра

(назва освітнього рівня)

спеціальності

014 Середня освіта

(шифр і назва спеціальності)

предметна спеціальність 014.09 Середня освіта(Інформатика)

освітньо-професійної програми Середня освіта. Інформатика

(назва освітньо-професійної програми)

Луцьк – 2024

**Силабус освітнього компонента ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА підготовки бакалавра, галузі знань 01 Освіта/ Педагогіка, спеціальності 014 Середня освіта, за освітньою програмою Середня освіта. Інформатика**

**Розробник:** Антонюк Оксана Петрівна, старший викладач

**Погоджено**

Гарант освітньо-професійної програми:

**Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри математичного аналізу та статистики**

протокол № 5 від 12 листопада 2024 р.

Завідувач кафедри:



Федуник-Яремчук О.В.

© Антонюк О.П. 2024 р.

## I. Загальний опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Денна (очна) форма здобуття освіти	А Освіта, А9 Середня освіта А9.09 Середня освіта (Інформатика), перший (бакалаврський)	<b>Нормативна</b>
Кількість годин/кредитів 240/8		<b>Рік навчання</b> 2024-2025
		<b>Семестр</b> <i>перший, другий</i>
		<b>Лекції</b> 56 год.
ІНДЗ: є		<b>Практичні (семінарські)</b> 64 год.
		<b>Самостійна робота</b> 106 год.
		<b>Консультації</b> 14 год.
<b>Мова навчання</b>	<b>Форма контролю:</b> <i>I семестр: залік,</i> <i>II семестр: екзамен</i>	
	<i>українська</i>	

## II. Інформація про викладача

ППП

Науковий ступінь

Вчене звання

Посада

Контактна інформація

Антонюк Оксана Петрівна

старший викладач

Електронна адреса викладача: Antoniuk.Oksana@vnu.edu.ua

Телефон: 0955669181

Дні занять:

Аудиторні заняття проводяться за розкладом:

<http://94.130.69.82/cgi-bin/timetable.cgi?n=700>

Консультації викладача відповідно затвердженого графіку.

## III. Опис освітнього компонента

### 1. Анотація курсу

«Дискретна математика» належить до переліку нормативних освітніх компонент циклу професійної підготовки. Вона забезпечує професійний розвиток бакалавра та спрямована на вивчення об'єктів, що мають дискретний характер. У дискретній математиці вивчаються основи теорії множин, елементи математичної логіки, комбінаторика, теорія графів та булеві функції.

Розглядаються питання, які є основою теорії інформаційних систем та мають широке застосування у комп'ютерних науках та криптографії, а саме: при здійсненні кількісного аналізу результатів спостереження, при розробці алгоритмів розв'язання обчислювальних задач

тощо.

На заняттях розглядатимуться питання використання наукових фактів і методів дискретної математики у практиці навчання інформатики в закладах повної загальної середньої освіти.

**2. Препреквізити** (попередні курси, на яких базується вивчення освітнього компонента).  
Елементарна математика в обсязі програми повної загальної середньої освіти.

**Постреквізити** (освітні компоненти, для вивчення яких потрібні знання, уміння і навички, що здобуваються після закінчення вивчення даного освітнього компонента).

Безпосереднє застосування результатів навчання дискретної математики при вивченні дисциплін «Вища математика», «Бази даних», «Алгоритми та структури даних», «Теорія ймовірностей та математична статистика», «Технології захисту інформації», «Програмування», а також усіх тих ОК, які використовують результати навчання вищеназваних.

### **3. Мета і завдання освітнього компонента.**

Формування особистості, розвиток аналітичного та синтетичного мислення, математичної культури та інтуїції; оволодіння теоретичними основами, понятійним апаратом та методами дискретної математики; набуття знань, умінь для подальшого успішного вивчення інших дисциплін та навичок застосування отриманих знань на практиці, формування таких **загальних та спеціальних компетентностей**:

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, до застосування знань у практичних ситуаціях (**ЗК1**).
- Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності (**ЗК2**).
- Здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук, аналіз та обробку інформації з різних джерел, ефективно використовувати цифрові ресурси та технології в освітньому процесі (**ЗК4**).
- Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності та досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та значення у розвитку суспільства, техніки і технологій (**ЗК8**).
- Здатність застосовувати систематизовані наукові знання в професійній діяльності відповідно до предметної спеціальності (**ФК1**).
- Здатність використовувати знання наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів сучасної інформатики у практиці навчання інформатики (**ПК1**).
- Здатність до використання сучасних методів розробки та дослідження алгоритмів розв'язування задач у моделюванні об'єктів і процесів та реалізації цих алгоритмів сучасними мовами програмування (**ПК3**).
- Здатність до цифрового подання та обробки текстової, числової, графічної, звукової та відеоінформації (**ПК8**).

### **4. Результати навчання (Компетентності).**

Опанування змісту освітнього компонента дозволяє отримати наступні програмні результати навчання:

- Застосовувати систематизовані наукові знання в професійній діяльності відповідно до предметної спеціальності, оперувати базовими категоріями та поняттями предметної області спеціальності (**РН7**).
- Демонструвати володіння сучасними технологіями пошуку наукової інформації для самоосвіти та застосування її у професійній діяльності (**РН10**).
- Знати та розуміти фізичні, логічні та математичні основи інформаційних технологій (**ПРН2**).

5. Структура освітнього компонента.

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Практ.	Сам. роб.	Конс.	Форма контролю* / бали
<b>I семестр</b>						
<b>Змістовий модуль 1. Основи теорії множин.</b>						
<i>Тема 1. Елементи математичної логіки</i>	17	2	4	10	1	РЗ/К 5
<i>Тема 2. Множини.</i>	21	8	6	6	1	РЗ/К 5
<i>Тема 3. Відношення на множинах</i>	29	8	8	11	2	РЗ/К 5
<b>ІНДЗ</b>						<b>10</b>
<b>Колоквіум</b>						<b>10</b>
<b>Підсумкова контрольна робота 1</b>						<b>25</b>
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	<b>67</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>27</b>	<b>4</b>	<b>60</b>
<b>Змістовий модуль 2. Теорія графів</b>						
<i>Тема 4. Основні поняття теорії графів</i>	26	6	8	10	2	РЗ/К 5
<i>Тема 5. Пошук оптимальних маршрутів у графах</i>	23	4	6	12	1	РЗ/К 5
<b>ІНДЗ</b>						<b>5</b>
<b>Підсумкова контрольна робота 2</b>						<b>25</b>
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	<b>49</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>3</b>	<b>40</b>
<b>ВСЬОГО годин/балів (за перший семестр)</b>	<b>116</b>	<b>28</b>	<b>32</b>	<b>49</b>	<b>7</b>	<b>100</b>
<b>II семестр</b>						
<b>Змістовий модуль 3. Комбінаторика.</b>						
<i>Тема 6. Основні комбінаторні тотожності</i>	29	6	8	14	1	РЗ/К 5
<i>Тема 7. Рекурентні співвідношення</i>	20	4	4	10	2	РЗ/К 5
<b>ІНДЗ</b>						<b>5</b>

<b>Модульна контрольна робота 1</b>						<b>25</b>
<i>Разом за змістовим модулем 3</i>	<b>49</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>3</b>	<b>40</b>
<b>Змістовий модуль 4. Булеві функції.</b>						
<i>Тема 8. Булеві функції. Основні поняття</i>	23	6	6	10	1	<b>РЗ/К 5</b>
<i>Тема 9. Властивості булевих функцій</i>	23	6	6	10	1	<b>РЗ/К 5</b>
<i>Тема 9. Мінімізація булевих функцій</i>	26	6	8	13	2	<b>РЗ/К 5</b>
<b>ІНДЗ</b>						<b>10</b>
<b>Колоквіум</b>						<b>10</b>
<b>Модульна контрольна робота 2</b>						<b>25</b>
<i>Разом за змістовим модулем 4</i>	<b>75</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>33</b>	<b>4</b>	<b>60</b>
<b>ВСЬОГО годин/балів (за другий семестр)</b>	<b>124</b>	<b>28</b>	<b>32</b>	<b>57</b>	<b>7</b>	<b>100</b>
<b>Всього годин /балів</b>	<b>240</b>	<b>56</b>	<b>64</b>	<b>106</b>	<b>14</b>	

Методи контролю\*: РЗ/К – розв’язування завдань/кейсів, ІНДЗ – індивідуальне завдання/індивідуальна робота здобувача освіти, МКР – модульна контрольна робота.

#### **6. Завдання для самостійного опрацювання.**

Самостійна робота здобувача включає в себе: опрацювання теоретичного матеріалу з лекцій та повторення ряду питань з програми середньої школи; виконання домашніх вправ та завдань ІНДЗ; повторення та систематизація знань перед контрольними заходами (контрольними роботами та МКР, колоквіумами, іспитом).

#### *Перелік питань для самостійного опрацювання*

1. Теорема Кантора про незліченність множини дійсних чисел інтервалу  $(0,1)$ .
2. Операції над графами.
3. Поняття нескінченного графа.
4. Формула включень і виключень.
5. Комбінації, розміщення та перестановки без повторень.

## **IV. Політика оцінювання**

### *Політика викладача щодо здобувача освіти*

Оцінювання навчальних досягнень з дискретної математики здійснюється згідно «Положення про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів вищої освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки» (<https://surl.lu/hzywccq>) за 100 бальною шкалою.

Оцінка включає в себе поточний контроль (оцінюється робота на парах, самостійне розв'язання індивідуальних завдань) та підсумковий модульний контроль (письмові модульні контрольні роботи, колоквиуми).

У першому семестрі оцінювання навчальних досягнень здійснюється за результатами поточної роботи за 100 бальною шкалою. Залік виставляється за умови виконання здобувачем освіти усіх видів навчальної роботи, які визначені силабусом ОК. У випадку, якщо здобувач освіти протягом семестру набрав менше як 60 балів, він складає залік під час ліквідації академічної заборгованості. У цьому випадку бали, набрані під час семестру анулюються. Максимальна кількість балів на залік під час ліквідації академічної заборгованості – 100.

Максимальна кількість балів, яку може заробити студент під час поточного оцінювання за другий семестр – 40 балів. Підсумковий модульний контроль за семестр включає в себе оцінки за всі модульні контрольні роботи (МКР) та колоквиум. Максимальна кількість балів, яку може заробити студент під час модульного контролю за семестр складає 60 балів. Письмові модульні контрольні роботи містять типові завдання відповідного змістового модуля.

Підсумкова семестрова оцінка може виставлятися без складання екзамену за результатами поточного і модульного контролю у випадку, якщо студент успішно виконав усі завдання, передбачені силабусом, набрав при цьому не менше 75 балів і погоджується із цим результатом. Така оцінка виставляється в день проведення екзамену в присутності здобувача освіти. Якщо здобувач освіти бажає підвищити рейтинг, то він складає екзамен.

Усі учасники освітнього процесу повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, Статуту і Правил внутрішнього розпорядку ВНУ імені Лесі Українки, загальноприйнятих моральних принципів, правил поведінки та корпоративної культури; підтримувати атмосферу доброзичливості, відповідальності, порядності й толерантності.

Недопустимі запізнення на заняття; користування мобільним телефоном чи іншими мобільними пристроями під час заняття; списування.

### ***Політика щодо академічної доброчесності***

Кожен студент повинен ознайомитися і слідувати Кодексу академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки, дотримуватись етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової діяльності.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю (для осіб з особливим освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їх індивідуальних потреб і можливостей); посилення на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності.

Під час оцінювання результатів навчання здобувачі не користуються забороненими засобами (мобільний телефон, планшет, конспект, навчальна література, інші джерела інформації, в тому числі Інтернет-ресурси), самостійно виконують запропоновані завдання.

### ***Вирішення конфліктних ситуацій***

Будь-яка конфліктна ситуація, яка виникає в учасників освітнього процесу вирішується згідно «Положення про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ВНУ імені Лесі Українки».

### ***Політика щодо дедлайнів та перескладання***

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній на заняттях з будь-якої причини, він/вона вивчають теоретичний матеріал самостійно використовуючи навчальні посібники, конспекти лекцій, інформаційні матеріали на ресурсі Moodle (<https://moodle-cs.vnu.edu.ua/>) виконують всі завдання для аудиторних занять, всі домашні завдання.

Прозвітуватися про виконання завдань можна у встановлені викладачем терміни під час консультацій, одночасно при цьому з'ясувати незрозумілі моменти, задати запитання викладачу. Перескладання модульних контрольних робіт заборонено. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку.

### ***Можливість визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та інформальній освіті***

Визнання результатів навчання з дискретної математики, які отримані у формальній освіті, здійснюється згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у ВНУ імені Лесі Українки». Визнання результатів навчання шляхом перезарахування кредитів та результатів навчання, отриманих у формальній освіті, можливе: під час переведення студента з іншого навчального закладу; під час поновлення студента на навчання до ВНУ імені Лесі Українки; за результатами навчання в рамках програм академічної мобільності, програм «Подвійний диплом», під час здобуття студентом ступеня вищої освіти у двох і більше навчальних закладах або ОПП.

Підстава для визнання результатів навчання – це надана студентом академічна довідка, завірена у встановленому порядку, індивідуальний навчальний план (залікова книжка) студента або додаток до диплому про попередню освіту. Рішення щодо зарахування залікових кредитів, отриманих у формальній освіті, приймає створена розпорядженням декана Предметна комісія.

### ***Можливість отримати додаткові (бонусні) бали***

Призери студентської математичної олімпіади, яка проводиться на факультеті, можуть отримати додаткові (бонусні) бали за правильне розв'язання задач з дискретної математики на олімпіаді, які зараховуються у поточне оцінювання.

## **V. Підсумковий контроль**

### **Перелік питань до заліку (I семестр) у випадку ліквідації академічної заборгованості:**

1. Висловлення та логічні операції над ними. Приклади.
2. Рівносильні висловлення. Логічні формули. Закони логіки. Приклади.
3. Предикати. Квантори. Приклади.
4. Поняття множини. Способи задання множини. Підмножина. Приклади.
5. Операції над множинами. Приклади.
6. Властивості операцій над множинами. Принцип двоїстості для алгебри множин. Приклади.
7. Декартовий добуток множин. Бінарні відповідності їх способи задання. Типи відповідностей: порожня, повна, сюр'єктивна, ін'єктивна, бієктивна, функціональна. Приклади.

8. Операції над відповідностями. Властивості операцій над відповідностями. Приклади.
9. Відображення. Теорема про число усіх можливих відображень з множини  $X$  у Множину  $Y$ . Приклади.
10. Відношення на множинах. Типи відношень. Приклади. Число бінарних, рефлексивних, симетричних відношень визначених на множині.
11. Відношення еквівалентності. Його граф та матриця. Поняття фактор-множини. Розбиття множини на класи еквівалентності.
12. Відношення порядку. Його граф і матриця. Відношення строгого, нестроого, лінійного порядку. Поняття впорядкованої множини.
13. Ізоморфізм частково впорядкованих множин. Діаграми Хассе. Приклади.
14. Потужність множин. Зліченні множини. Властивості злічених множин.
15. Поняття графа. Степені вершин графа. Маршрути, ланцюги та цикли в графах.
16. Орієнтовані графи. Степені входу і виходу вершин орграфів. Джерело, стік, ізолювані вершини.
17. Різновиди графів: повні, регулярні, порожні, платонові, двочастинні. Приклади.
18. Ізоморфізм графів. Приклади.
19. Частини графа і підграфи. Приклади.
20. Операції над графами. Приклади.
21. Матричне задання графів. Матриці суміжності та інцидентності. Властивості матриць. Приклади.
22. Зв'язність і компоненти зв'язності графа. Мости, їх ознаки. Приклади.
23. Алгоритми пошуку маршрутів у графах. Теорема Террі. Приклад.
24. Алгоритми пошуку мінімальних маршрутів у не навантаженому графі. Приклад.
25. Алгоритм пошуку мінімальних маршрутів у навантаженому графі. Приклад.
26. Ейлерові графи. Необхідна і достатня умова існування ейлеревих графів.
27. Теорема про ейлерові ланцюги. Алгоритм Флері. Приклади.
28. Гамільтонові графи. Достатні умови існування гамільтонових графів.
29. Поняття дерева, лісу. Орієнтовані дерева.
30. Кістяк зв'язного графа. Алгоритм відшукання кістяка і мінімального кістяка графа.

Ліквідація академічної заборгованості проходить у письмовій формі (тривалість 90 хв.). На залік виносяться основні теоретичні питання, типові та комплексні задачі.

### **Питання до іспиту**

1. Предмет комбінаторики. Правила суми і добутку. Приклади.
2. Перестановки без повторень. Приклади.
3. Розміщення без повторень. Приклади.
4. Комбінації без повторень. Властивості комбінацій. Трикутник Паскаля. Приклади.
5. Біном Ньютона. Приклади.
6. Розміщення з повтореннями. Приклади.
7. Перестановки з повтореннями. Приклади.
8. Комбінації з повтореннями. Приклади.

9. Формула включень і виключень. Приклади.
10. Поліноміальна теорема. Її застосування. Приклади.
11. Поняття рекурентного співвідношення. Розв'язки рекурентного співвідношення.

Приклади.

12. Лінійні рекурентні співвідношення другого порядку з сталими коефіцієнтами.

Приклади.

13. Розв'язування лінійних рекурентних співвідношень  $k$ -того порядку. Приклади.

14. Булеві функції. Табличний спосіб визначення функцій. Булеві функції від однієї та двох змінних.

15. Фіктивні змінні. Рівність булевих функцій. Приклади.

16. Реалізація булевих функцій формулами і операція суперпозиції. Приклади.

17. Алгебри булевих функцій. Закони алгебри Буля і алгебри Жегалкіна. Формули переходу від однієї алгебри до іншої. Приклади.

18. Принцип двоїстості в алгебрі Буля та в алгебрі Жегалкіна. Приклади.

19. Диз'юнктивні нормальні форми. Теорема про можливість представлення будь-якої формули булевої алгебри у еквівалентній їй ДНФ. Приклади.

20. Досконалі диз'юнктивні нормальні форми. Теорема про єдність представлення булевої функції у ДДНФ. Способи побудови ДДНФ.

21. Кон'юнктивні нормальні форми. Можливість представлення будь-якої формули булевої алгебри у еквівалентній їй КНФ. Приклади. Способи побудови ДКНФ.

22. Поліноми Жегалкіна. Приклади. Теорема про зображення булевої функції поліномом Жегалкіна.

23. Способи одержання поліномів Жегалкіна. Приклади.

24. Замкнуті класи булевих функцій. П'ять найважливіших замкнутих класів. Приклади.

25. Повнота системи булевих функцій. Критерій функціональної повноти системи булевих функцій. Приклади.

26. Мінімізація булевих функцій. Канонічна задача мінімізації. Етапи знаходження мінімальної ДНФ. Методи Блейка та Нельсона. Приклади.

27. Знаходження тупикової ДНФ за імплікантною таблицею Куайна. Приклад.

Екзамен проходить у письмовій формі (тривалість 90 хв.). На іспит виносяться основні питання, типові та комплексні задачі, завдання, що потребують творчої відповіді та уміння синтезувати отриманні знання і застосовувати їх під час розв'язання практичних задач.

У кожному екзаменаційному білеті міститься по два теоретичних питання, а також тестові завдання двох рівнів складності. Максимальна кількість балів, яку можна отримати на екзамені – 60 балів. Вони замінюють бали модульного семестрового контролю, поточний семестровий контроль при цьому зберігається. Оцінка за семестр у випадку складання іспиту є сумою балів поточного контролю та балів, отриманих під час іспиту.

Повторне складання екзамену допускається не більше як два рази: один раз – викладачеві, другий – комісії, яку створює декан факультету.

## VI. Шкала оцінювання

### Шкала оцінювання знань здобувачів освіти (у першому семестрі)

<b>Оцінка в балах</b>	<b>Лінгвістична оцінка</b>
---------------------------	----------------------------

90–100	зараховано
82–89	
75–81	
67–74	
60–66	
0–59	Незараховано

**Шкала оцінювання знань здобувачів освіти  
(у другому семестрі)**

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка	Оцінка за шкалою ECTS	
		оцінка	пояснення
90–100	Відмінно	A	відмінне виконання
82–89	Дуже добре	B	вище середнього рівня
75–81	Добре	C	загалом хороша робота
67–74	Задовільно	D	непогано
60–66	Достатньо	E	виконання відповідає мінімальним критеріям
1–59	Незадовільно	Fx	Необхідне перескладання

**VII. Рекомендована література та інтернет-ресурси**

**МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

1. Швай О.Л. Практикум із дискретної математики: навч. посіб. 2-ге вид., переробл. і допов. Луцьк: Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2020. 236 с. *Гриф «Рекомендовано до друку вченою радою Волинського національного університету імені Лесі Українки» (Протокол №14 від 26.11.2020 р.).*
2. Швай О. Л., Пожарська К.В. *Методичні вказівки по розв'язуванню задач з дисципліни «Комп'ютерна дискретна математика».* Луцьк : Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2020. 70 с.

**ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА**

1. Балоба С.І Дискретна математика. Навчальний посібник. Ужгород: ПП «АУТДОРШАРК»,

2021. 124 с

2. Матвієнко М. П. Дискретна математика. Київ: Ліра-К, 2019. 324 с.

3. Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Дискретна математика. Львів: Магнолія, 2024. 432 с.

### *ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА*

1. Борисенко О. А. Дискретна математика. Суми: Університетська книга, 2023. 255с.

2. Гнатів Б.В., Гладун В.Р., Гнатів Л.Б. Дискретна математика. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2021. 400с.

3. Капітонова Ю.В., Кривий С.Л., Летичевський О.А., Луцький Г.М., Печурін М.К. Основи дискретної математики. К.: Наукова думка, 2002. 567 с.

4. Темнікова О.Л., Тавров Д.Ю. Дискретна математика. Частина 1. Практикум. Київ: Видавництво КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 121с.