

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ ТРАНСПОРТНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

**Завідувач кафедри інформаційних систем і технологій**

проф. В.В. Гавриленко \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 2020 р.

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**КОМП'ЮТЕРНА ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА**

<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Спеціальність</b>	121 Інженерія програмного забезпечення
<b>Освітня програма</b>	Інженерія програмного забезпечення <a href="http://vstup.ntu.edu.ua/osvitprog/FTIT/121IPZ_2020.pdf">http://vstup.ntu.edu.ua/osvitprog/FTIT/121IPZ_2020.pdf</a>
<b>Тип дисципліни</b>	Обов'язкова
<b>Форма навчання</b>	Денна
<b>Семестр</b>	1-й семестр навчального плану
<b>Розробник</b>	к.ф.-м.н., Сисак Катерина Ярославівна
<b>Викладач</b>	е-mail викладача: <a href="mailto:sysakky@gmail.com">sysakky@gmail.com</a>
<b>Доступ до матеріалів</b>	<a href="https://sites.google.com/site/katerynasysak">https://sites.google.com/site/katerynasysak</a> <a href="http://kist.ntu.edu.ua/nmk_ipz_bak.php">http://kist.ntu.edu.ua/nmk_ipz_bak.php</a> <a href="http://kist.ntu.edu.ua/posib_ipz_bak.php">http://kist.ntu.edu.ua/posib_ipz_bak.php</a>
<b>Кафедра</b>	інформаційних систем і технологій Тел. кафедри: +38 (044) 280-70-66 Веб-сайт кафедри: <a href="http://kist.ntu.edu.ua/">http://kist.ntu.edu.ua/</a>
<b>Гарант освітньої програми</b>	к.ф.-м. н., доцент Вітер Михайло Богданович

**1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Мета навчальної дисципліни** полягає у засвоєнні студентами основних теоретичних положень з дискретної математики та формуванні здатності застосовувати ці положення для розв'язання практичних задач.

**Основними завданнями вивчення дисципліни** «Комп'ютерна дискретна математика» є оволодіння основними поняттями з теорії множин, теорії відношень,

теорії графів, математичної логіки та комбінаторики, і набуття практичних навичок використання цих понять для розв'язання задач.

**Мова викладання:** українська.

## 2. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

**знати та розуміти** основні поняття і твердження елементарної теорії множин, теорії відношень, теорії графів, математичної логіки та комбінаторики;

**уміти** використовувати означення та твердження з різних розділів дискретної математики для розв'язання задач інженерії програмного забезпечення;

одержати **здатність** логічно мислити та працювати з абстрактними об'єктами та застосовувати їх для моделювання фахових задач.

### КОМПЕТЕНТНОСТІ

#### Загальні компетентності

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

#### Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

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

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

K26. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

### ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

PR05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

### СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Види робіт за навчальним планом	Години
<b>Аудиторні заняття, у т.ч.:</b>	<b>64</b>
Лекції	32
Лабораторні роботи	32
Практичні заняття	—
<b>Самостійна робота, у т.ч.:</b>	<b>86</b>
Підготовка до аудиторних занять	32
Підготовка до контрольних заходів	16
Опрацювання питань програми, які не викладаються на лекціях	22

Підготовка до заліку	16
<b>Всього:</b>	<b>150 (5 кредитів)</b>
<b>Форма підсумкового контролю</b>	<b>Залік</b>

**ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ,  
ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА**

№	Найменування
1.	Програма навчальної дисципліни.
2.	Робоча програма навчальної дисципліни.
3.	Опорний конспект лекцій.
4.	Методичні вказівки для лабораторних та самостійних робіт з навчальної дисципліни.
5.	Силабус навчальної дисципліни.
6.	Комплект контрольних завдань для поточного оцінювання навчальних досягнень.
7.	Засоби підсумкового контролю (комплект завдань для підсумкового контролю).

### 3. ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Назви змістових модулів і тем лекцій	Кількість годин			
	денна форма			
	усього	у тому числі		
		лекції	лабора- торні	самостійна робота
<b>Модуль 1. Елементи теорії множин та математичної логіки</b>				
Тема 1. Основні поняття теорії множин. Операції над множинами.	8	2	2	4
Тема 2. Властивості операцій над множинами. Декартів добуток двох множин.	8	2	2	4
Тема 3. Бінарні відношення. Способи задання бінарних відношень. Операції над відношеннями.	8	2	2	4
Тема 4. Властивості бінарних відношень. Відношення еквівалентності, відношення строго і нестрого порядку.	8	2	2	4
Тема 5. Висловлювання. Основні логічні операції. Формули логіки висловлювань.	8	2	2	4
Тема 6. Рівносильності логіки висловлювань.	8	2	2	4
Тема 7. Досконалі нормальні форми. Булевий вектор та булева функція	6	1	2	3
Тема 8. Диз'юнктивна і кон'юнктивна нормальні форми. Зведення формул логіки висловлювань до ДНФ та КНФ рівносильними перетвореннями алгебри висловлювань.	6	1	2	3
Модульна контрольна робота	10	2		8
<b><i>Разом за модулем 1</i></b>	<b>70</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>38</b>
<b>Модуль 2. Елементи теорії графів. Комбінаторика</b>				
Тема 1. Неорієнтовані графи. Основні поняття. Матриці суміжності та інцидентності.	6	2	2	2

Назви змістових модулів і тем лекцій	Кількість годин			
	денна форма			
	усього	у тому числі		
лекції		лабора-торні	самостійна робота	
Тема 2. Ізоморфні графи. Маршрути, ланцюги та цикли в неорієнтованих графах.	8	2	2	4
Тема 3. Ойлерові, напівойлерові, гамільтонові та напівгамільтонові графи.	8	2	2	4
Тема 4. Орієнтовані графи. Матриці суміжності та інцидентності орграфу.	6	2	2	2
Тема 5. Зв'язні графи. Дерева.	8	2	2	4
Тема 6. Кістяковий граф. Зважені графи.	8	2	2	4
Тема 7. Основні правила комбінаторики. Перестановки, розміщення, комбінації.	5	1	2	2
Тема 8. Перестановки з повтореннями. Формула включень та виключень.	5	1	2	2
Модульна контрольна робота	10	2		8
<b>Разом за модулем 2</b>	64	16	16	32
Підготовка до заліку	16			16
<b>Разом за семестр</b>	150	32	32	86
<b>Разом за рік</b>	150	32	32	86

### ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

№	Назва теми	Кількість годин
1	Потужність множини. Підмножина та булеан множини. Рівні множини. Основні теоретико-множинні операції. Діаграми Гауса-Венна.	2
2	Декартів добуток множин. Доведення теоретико-множинних рівностей.	2
3	Основні теоретико-множинні тотожності. Тотожні перетворення формул алгебри множин.	2

№	Назва теми	Кількість годин
4	Способи задання бінарних відношень. Побудова матриці та графу бінарного відношення. Обернене відношення. Композиція двох відношень. Властивості бінарних відношень.	2
5	Властивості бінарних відношень. Відношення еквівалентності.	2
6	Висловлювання. Елементарні логічні операції. Формули логіки висловлювань.	2
7	Булевий вектор та булева функція. Досконалі нормальні форми булевих функцій.	2
8	Рівносильності логіки висловлювань. Зведення до ДНФ та КНФ.	2
9	Неорієнтовані графи. Прості неорієнтовані графи. Матриці суміжності та інцидентності.	2
10	Ізоморфні графи.	2
11	Маршрути, ланцюги та цикли в неорієнтованих графах. Ойлерові, напівойлерові, гамільтонові та напівгамільтонові графи.	2
12	Орієнтовані графи. Матриці суміжності та інцидентності орграфу. Прості орграфи. Ізоморфні орграфи.	2
13	Зв'язні графи. Компоненти зв'язності. Деревя.	2
14	Кістяковий граф. Код Прюфера. Зважені графи. Пошук мінімального кістякового дерева.	2
15	Правила додавання та множення. Перестановки, розміщення, комбінації.	2
16	Перестановки з повтореннями. Застосування формули включень і виключень для розв'язування задач.	2
	<b>Всього</b>	<b>32</b>

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### *Основна*

1. Боднарчук Ю. В. Основи дискретної математики (для студентів-інформатиків) / Ю. В. Боднарчук, Б. В. Олійник. — К.:НаУКМА, 2007. — 136 с.
2. Бондаренко М. Ф. Комп'ютерна дискретна математика: підруч. для студ. вищ. навч. закл., які навчаються за напрямом "Комп'ютерні науки" / М. Ф. Бондаренко,

- Н. В. Білоус, А. Г. Руткас. — 2-е вид., допов. і випр. — Х. : Компанія СМІТ, 2004. — 480 с.
3. Ядренко М. Й. Дискретна математика: навчальний посібник. — К.: МП «ТВіМС», 2004. — 245 с.
4. Wallis W. D. A Beginners Guide to Discrete Mathematics / W. D. Wallis. — Second Edition. — Springer, 2012

#### *Додаткова*

1. Гредем Р. Конкретная математика. Основание информатики / Р. Гредем, Д. Кнут, О. Паташник. — М.: «Мир», 1998.
2. Верещагин Н. К. Лекции по математической логике и теории алгоритмов. Часть 1. Начала теории множеств / Н. К. Верещагин, А. Шень — М.: МЦНО, 2008. — 128 с.
3. Дрозд Ю. Дискретна математика / Ю. Дрозд. — К.: КНУ, 2004. — 70 с.
4. Олійник А. С. Математична логіка: навчальний посібник / А. С. Олійник, В. І. Суцанський. — К.: ВПЦ «Київський університет», 2013. — 171 с.

#### **Електронні ресурси**

1. Сисак К. Я. Матеріали та завдання до дисциплін [Електронний ресурс] / Катерина Ярославівна Сисак – Режим доступу до ресурсу: <https://sites.google.com/site/katerynasysak>.
2. Discrete Mathematics Tutorial [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.javatpoint.com/discrete-mathematics-tutorial>.

### **4. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ**

**Методи поточного контролю:** вибіркове індивідуальне усне опитування, фронтальне опитування, перевірка домашніх завдань, перевірка індивідуальних завдань, написання поточних контрольних робіт.

**Методи модульного контролю:** письмова модульна контрольна робота.

**Методи підсумкового контролю:** письмова залікова робота і усне опитування.

#### **РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ ЗА МОДУЛІ**

Поточне оцінювання змістових модулів						Залік	Сума	
	Модуль 1			Модуль 2			40	100
	T1-T4	T5-T8	МК1	T1-T6	T7-T8	МК2		
Присутність та активність на ЛР	5		15	5		15		
Виконання самостійних робіт	5	5		5	5			

**Модульна оцінка** (максимальна кількість балів – 30) складається із:

- присутності та активності на лабораторних заняттях (максимальна кількість балів – 5);
- виконання самостійних робіт (максимальна кількість балів – 10);
- модульної контрольної роботи (максимальна кількість балів – 15).

**Модульна контрольна робота (МК1 та МК2)** складається з 5-7 практичних завдань різного рівня складності. Максимальна кількість балів за кожне завдання:

– за правильно виконане завдання високого рівня складності студент одержує 3 бали;

– за правильно виконане завдання достатнього рівня складності студент одержує 2 бали;

– за правильно виконане завдання середнього рівня складності студент одержує 1 бал.

**Залік** (максимальна оцінка за залік – 40 балів). Залікове завдання складається з двох питань теоретичного курсу та двох практичних завдань.

Максимальна кількість балів за кожне питання та завдання:

– за повністю розкритою відповідь на питання та вірно виконане завдання студент одержує 10 балів;

– якщо студент дав відповідь на питання і виконав завдання, допустивши не принципові помилки, студент одержує 7 балів;

– якщо у відповіді не повністю розкрито сутність питання та допущені невірні тлумачення, студент одержує 3 бали;

– якщо студент не надав відповідь на питання, не виконав завдання, або виконав завдання з принциповими помилками, – одержує 0 балів.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як сума балів за всі види навчальної діяльності.

### **ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для заліку
90 – 100	A	зараховано
82-89	B	зараховано
74-81	C	
64-73	D	зараховано
60-63	E	
35-59	FX	незараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## **5. ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Форми організації освітнього процесу**, види навчальних занять і оцінювання результатів навчання регламентуються [Положенням про організацію освітнього процесу в Національному транспортному університеті](#) та [Положенням про систему внутрішнього забезпечення якості вищої освіти](#).

Інформація про мету, завдання, структуру і порядок вивчення навчальної дисципліни надається здобувачам на початку семестру у вигляді **навчально-**



**методичного комплексу (НМК)**, склад якого регламентується [Переліком навчально-методичного забезпечення дисциплін](#).

**Політика виставлення оцінок:** кожна оцінка виставляється відповідно до розроблених викладачем та заздалегідь оголошених студентам критеріїв, а також мотивується в індивідуальному порядку на вимогу студента; у випадку не виконання студентом усіх передбачених навчальним планом видів занять (лабораторних робіт, курсової роботи) до екзамену він не допускається; пропущені заняття обов'язково мають бути відпрацьовані.

**Відвідування є обов'язковим** (за винятком випадків, коли існує поважна причина, наприклад, хвороба чи дозвіл працівників деканату). У деяких випадках можливе зарахування окремих тем, модулів дисципліни, що регламентується [Тимчасовим положенням про порядок визнання результатів навчання, набутих студентами Національного транспортного університету у неформальній/інформальній освіті](#).

**Порядок зарахування пропущених занять.** Відпрацювання пропущеного заняття з лекційного курсу здійснюється шляхом підготовки і захисту реферату за відповідною темою у вигляді презентації відповідно до графіку консультацій викладача. Відпрацювання пропущеного лабораторного заняття здійснюється шляхом самостійного виконання завдання і його захисту відповідно до графіку консультацій викладача.

**Політика академічної доброчесності.** Плагіат та інші форми нечесної роботи неприпустимі. Всі індивідуальні завдання та курсову роботу студент має виконати самостійно із використанням рекомендованої літератури й отриманих знань та навичок. Цитування в письмових роботах допускається тільки із відповідним посиланням на авторський текст. Недопустимі підказки і списування у ході захисту лабораторних робіт, на контрольних роботах, на іспиті. Дотримання академічної доброчесності студентів і викладачів регламентується [Положенням про систему забезпечення академічної доброчесності педагогічними, науково-педагогічними, науковими працівниками та здобувачами вищої освіти в Національному транспортному університеті](#) та вимогами [Антикорупційної програми](#).

**Норми академічної етики** – дисциплінованість; дотримання субординації; чесність; відповідальність; робота в аудиторії з відключеними мобільними телефонами – задекларовані у [Кодексі етики академічних взаємовідносин та доброчесності Національного транспортного університету](#).

При виконанні лабораторних робіт студент може користуватися ноутбуками. Проте під час лекційних занять та обговорення завдань лабораторних робіт не слід використовувати ноутбуки, смартфони, планшети чи комп'ютери. Це відволікає викладача і студентів групи та перешкоджає навчальному процесу. Якщо ви використовуєте свій ноутбук чи телефон для аудіо- чи відеозапису, необхідно заздалегідь отримати дозвіл викладача. Повага один до одного дає можливість ефективніше досягати поставлених командних результатів.

Конфліктні ситуації мають відкрито обговорюватись в академічних групах з викладачем, необхідно бути взаємно толерантним, поважати думку іншого. Для запобігання конфліктних ситуацій в НТУ є можливість скористатися «Скринькою довіри» відповідно до [Положення про функціонування у Національному](#)

транспортному університеті «Скриньки довіри» з питань запобігання виникненню конфліктних ситуацій.