



# КОМП'ЮТЕРНА ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення
Освітня програма	Інженерія програмного забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	1 рік підготовки, 1 семестр
Обсяг дисципліни	Лекції: 36 год., практичні заняття: 36 год., СРС: 78 год.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен, розрахункова робота (РР), модульна контрольна робота (МКР), календарний контроль
Розклад занять	Згідно розкладу: <a href="https://schedule.kpi.ua">https://schedule.kpi.ua</a>
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., доц. Ліхоузова Т.А., <a href="mailto:likhouzova.tetiana@iit.kpi.ua">likhouzova.tetiana@iit.kpi.ua</a> Практичні заняття: к.т.н., доц. Ліхоузова Т.А.
Розміщення курсу	<a href="https://classroom.google.com">https://classroom.google.com</a> , <a href="https://sikorsky-distance.org">sikorsky-distance.org</a> доступ до курсу за запрошенням викладача

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

**Мета вивчення дисципліни** – набуття ключових фахових компетентностей, теоретичних знань і практичних навичок з дискретної математики для подальшого застосування у різних сферах професійної діяльності.

**Предметом вивчення дисципліни** є технології, методи та засоби опису об'єктів.

Вивчення дисципліни «Комп'ютерна дискретна математика» сприяє формуванню у здобувачів освіти навичок розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі інженерії програмного забезпечення, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов із застосування теорій та методів інформаційних технологій та формує **загальні компетентності (ЗК)**:

ЗК01 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК06 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

**Програмні результати навчання (ПРН):**

ПРН05 Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розроблення програмного забезпечення.

ПРН11 Вибирати вихідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання.

#### 2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Дисципліна «Комп'ютерна дискретна математика» є базовою. Отримані при засвоєнні дисципліни «Комп'ютерна дискретна математика» теоретичні знання та практичні уміння є необхідними для вивчення дисциплін «Комп'ютерна логіка», «Алгоритми та структури даних», «Основи комп'ютерних систем і мереж» навчального плану підготовки бакалаврів за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення.

### 3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Множини	1.1. Множини. Способи задання множин 1.2. Основні поняття теорії множин 1.3. Геометрична інтерпретація множин 1.4. Операції на множинах 1.5. Алгебра множин
Розділ 2. Відношення	2.1. Поняття відношення. Задання відношень 2.2. Операції над відношеннями 2.3. Властивості бінарних відношень 2.4. Відношення еквівалентності, толерантності, порядку 2.5. Функціональні відношення
Розділ 3. Алгебраїчні структури	3.1. Алгебраїчні операції та їх властивості 3.2. Поняття алгебраїчної структури 3.3. Найпростіші алгебраїчні структури 3.4. Ґратки
Розділ 4. Булеві функції та перетворення	4.1. Булеві змінні і функції 4.2. Способи задання булевих функцій 4.3. Двоїстість 4.4. Закони булевої алгебри 4.5. Диз'юнктивні та кон'юнктивні розкладання булевих функцій 4.6. Нормальні форми зображення булевих функцій 4.7. Мінімізація булевих функцій 4.8. Алгебра Жегалкіна. Лінійні функції 4.9. Функції, що зберігають нуль та одиницю. Монотонні функції
Розділ 5. Математична логіка	5.1. Історія і задачі математичної логіки 5.2. Поняття логіки висловлень 5.3. Дедуктивні висновки у логіці висловлень 5.4. Обчислення висловлень 5.5. Логіка предикатів 5.6. Квантори 5.7. Формули у логіці предикатів 5.8. Закони і тотожності у логіці предикатів 5.9. Випереджені нормальні форми і логічний висновок 5.10. Обчислення предикатів 5.11. Багатозначна логіка
Розділ 6. Теорія графів	6.1. Основні терміни 6.2. Способи задання графа 6.3. Операції над графами 6.4. Ейлерові та напівейлерові графи 6.5. Гамільтонові та напівгамільтонові графи 6.6. Планарність графів 6.7. Розфарбування графа 6.8. Дерева 6.9. Бінарні дерева пошуку 6.10. Остови (каркаси) графа 6.11. Найкоротші відстані та шляхи у мережах 6.12. Течії у мережах
Розділ 7. Автомати	7.1. Основні поняття 7.2. Скінченні автомати 7.3. Перетворювачі. Автомати Мура та Мілі 7.4. Розпізнавачі 7.5. Мінімізація автоматів 7.6. Недетерміновані автомати. Часткові автомати. Епсилон-автомати 7.7. Мови та граматики. Алгебраїчні операції з мовами. Регулярні мови

- 7.8. Пошукові автомати
- 7.9. Формальні граматики. Ієрархія граматик
- 7.10. Нормальні форми Хомського та Грейбах
- 7.11. Розпізнавання контекстно вільних мов

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

##### Базова література

1. *Бондаренко М. Ф., Білоус Н. В., Руткас А. Т.* Комп'ютерна дискретна математика / Х.: Компанія СМІТ, 2004 – 480 с.
2. *Нікольський Ю. В., Пасічник В. В., Щербина Ю. М.* Дискретна математика / К.: Видавнича група ВНУ, 2007. – 368 с.
3. *Ліхоузова Т.А.* Дискретна математика. Практикум [Електронний ресурс]: навч. посібник для студ. спеціальностей 121 «Інженерія програмного забезпечення», 126 «Інформаційні системи та технології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 62 с. гриф надано Методичною радою КПІ ім.Ігоря Сікорського, протокол №8 від 9.04.2020. Доступ : <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/33702>

##### Додаткова література

4. *Бардачов Ю. М., Соколова Н. А., Ходаков В. Е.* Дискретна математика / К.: 2002 – 288 с.

##### Інформаційні ресурси

<https://classroom.google.com>

#### Навчальний контент

#### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

##### 5.1. Тематика лекцій

№з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
<b>Лекція 1</b>	<p><b>Множини</b></p> <p><i>Множини. Способи задання множин.</i> Елементи множини, способи задання множин, скінченні та нескінченні множини, упорядковані множини. ([1] с.9, [2] с.35)</p> <p><i>Основні поняття теорії множин.</i> Рівність множин, включення множин, універсальна і порожня множини, степінь множини. ([1] с.14, [2] с.35)</p> <p><i>Геометрична інтерпретація множин.</i> Діаграми Венна, круги Ейлера.</p> <p><i>Операції на множинах.</i> Об'єднання, перетин, різниця, доповнення. ([1] с.20, [2] с.37)</p> <p><i>Алгебра множин.</i> Пріоритет операцій, тотожності алгебри множин, тотожні перетворення виразів. ([1] с.22, [2] с.37)</p>
<b>Лекція 2</b>	<p><b>Відношення</b></p> <p>Контрольна робота з розділу 1.</p> <p><i>Поняття відношення. Задання відношень.</i> Декартів добуток множин, парне відношення, бінарне відношення, способи задання відношень. ([1] с.30, [2] с.194)</p> <p><i>Операції над відношеннями.</i> Обернене відношення, композиція відношень, степінь відношення, переріз відношення, фактор-множина. ([1] с.37, [2] с.195)</p> <p><i>Властивості бінарних відношень.</i> Рефлексивність, антирефлексивність, симетричність, асиметричність, антисиметричність, транзитивність, анти транзитивність. ([1] с.42, [2] с.196)</p>
<b>Лекція 3</b>	<p><i>Відношення еквівалентності, толерантності, порядку.</i> Відношення еквівалентності, класи еквівалентності, шлях у графі, частковий (нестрогий) порядок, строгий порядок, лінійний порядок, порівнянні і непорівнянні елементи, відношення толерантності. ([1] с.47, [2] с.198)</p> <p><i>Функціональні відношення.</i> Функціональне відношення, області визначення і значень, відображення, сюр'єкція, ін'єкція, бієкція. ([1] с.54, [2] с.210)</p>

<p><b>Лекція 4</b></p>	<p><b>Алгебраїчні структури</b>  <i>Алгебраїчні операції та їх властивості.</i> Унарна операція, бінарна операція, парна операція, операнд, записи infix, prefix, postfix, таблиця Келі, комутативність, асоціативність, дистрибутивність, одиниця, обернений елемент, операції додавання та множення за модулем. ([1] с.73, [7] с.67)  <i>Поняття алгебраїчної структури.</i> Алгебраїчна структура, підструктура, гомоморфізм, ізоморфізм. ([1] с.80, [4] с.189, [7] с.76)  <i>Найпростіші алгебраїчні структури.</i> Півгрупа, моноїд, група, абелева група, кільця і поля. ([1] с.85, [4] с.201, [7] с.77)  <i>Гратки.</i> Верхня та нижня грані у частково упорядкованій множині, гратка, повна гратка, одиниця і нуль гратки. ([1] с.93, [7] с.96)</p>
<p><b>Лекція 5</b></p>	<p><b>Булеві функції та перетворення</b>  <i>Булеві змінні і функції.</i> Двійкові інтерпретації, істотні та фіктивні змінні. ([1] с.99, [2] с.235, [4] с.29)  <i>Способи задання булевих функцій.</i> Таблиця істинності, двохелементна булева алгебра, алгебра логіки, суперпозиція булевих функцій, пріоритет операцій, еквівалентність формул булевої алгебри. ([1] с.102, [2] с.235, [4] с.35)</p>
<p><b>Лекція 6</b></p>	<p><i>Двоїстість.</i> Двоїсті та самодвоїсті булеві функції, принцип двоїстості. ([1] с.111)  <i>Закони булевої алгебри.</i> Закони булевої алгебри. ([1] с.115, [2] с.240)  <i>Диз'юнктивні та кон'юнктивні розкладання булевих функцій.</i> Теореми розкладання, елементарні кон'юнкція і диз'юнкція, конституенти нуля та одиниці, нормальні форми. ([1] с.120, [2] с.243)</p>
<p><b>Лекція 7</b></p>	<p><i>Нормальні форми зображення булевих функцій.</i> Алгоритми переходу від таблиць істинності булевих функцій до ДДНФ/ДКНФ і навпаки, алгоритми переходу від довільної формули до ДКНФ і ДДНФ. ([1] с.130, [2] с.243, [4] с.53)  <i>Мінімізація булевих функцій.</i> Основні поняття. Метод карт Карно (діаграм Вейча), частково визначені функції. ([1] с.155, [2] с.257, [4] с.58) Мінімізація функцій методом Квайна - Мак-Класкі. Мінімізація функцій методом Нельсона. Мінімізація функцій методом Порецького — Блейка. ([1] с.165, [2] с.257)</p>
<p><b>Лекція 8</b></p>	<p><i>Алгебра Жегалкіна. Лінійні функції.</i> Структура і тотожності алгебри Жегалкіна, зображення диз'юнкції та заперечення поліномом Жегалкіна, лінійність булевих функцій. ([1] с.138, [2] с.267)  <i>Функції, що зберігають нуль та одиницю. Монотонні функції.</i> Відношення порядку для інтерпретацій, ознаки монотонності функції. ([1] с.147)</p>
<p><b>Лекція 8</b></p>	<p><b>Математична логіка</b>  <i>Історія і задачі математичної логіки.</i> Історична довідка про розвиток математичної логіки. Типові задачі. ([1] с.183, [2] с.9)  <i>Поняття логіки висловлень.</i> Висловлення, істиннісне значення, атом, логічні зв'язки, правильно побудована формула, інтерпретація висловлення, пріоритет і ранг операцій, тавтологія, тотожно хибна формула, незагальнозначуща формула. ([1] с.185, [2] с.9)  <i>Дедуктивні висновки у логіці висловлень.</i> Логічний наслідок та його властивості, аксіоми, доведення, правила дедуктивних висновків. ([1] с.197, [2] с.26)  <i>Обчислення висловлень.</i> Мова, аксіоми і правила висновку, повнота та несуперечність, правила відділення і підстановки, теорема дедукції та її наслідок, доведення методом від супротивного. ([1] с.201, [2] с.15, [4] с.151)</p>
<p><b>Лекція 10</b></p>	<p><i>Логіка предикатів.</i> Порядок предиката, область визначення предиката, терм, предметні змінні та константи. ([1] с.207, [2] с.23, [4] с.158)  <i>Квантори.</i> Квантор загальності, квантор існування, зв'язана та вільна змінна, зменшення порядку n-місних предикатів. ([1] с.212, [2] с.25, [4] с.158)  <i>Формули у логіці предикатів.</i> Елементарна формула, правильно побудовані формули, область дії квантора, інтерпретація формул логіки предикатів, загальнозначущі та суперечливі формули, логічний наслідок. ([1] с.217, [2] с.23)</p>

	<i>Закони і тотожності у логіці предикатів.</i> Заміна зв'язаної змінної, комутативні і дистрибутивні властивості кванторів, закон де Моргана для кванторів. ([1] с.220, [2] с.32)
<b>Лекція 11</b>	<i>Випереджені нормальні форми і логічний висновок.</i> Випереджена нормальна форма, алгоритм зведення до випередженої нормальної форми, правила видалення/ введення квантора загальності/існування. ([1] с.223, [2] с.25) <i>Обчислення предикатів.</i> Структура обчислення предикатів, правила відділення та узагальнення, правила $\forall$ і $\exists$ -введення, перейменування вільних і зв'язаних змінних. ([1] с.227, [2] с.34, [4] с.162) <i>Багатозначна логіка.</i> Виникнення багатозначних логік, значення істинності висловлення, алфавіт багатозначної логіки, унарні і бінарні функції, повна система функцій багатозначної логіки. ([1] с.230)
<b>Лекція 12</b>	<b>Теорія графів</b> <i>Основні терміни.</i> Історична довідка про розвиток теорії графів. Типові задачі. Неорієнтовані та орієнтовані графи. Терміни теорії графів. Зв'язність. ([1] с.239, [2] с.88) <i>Способи задання графа.</i> Список ребер. Матриця інцидентів. Матриця суміжності. Список суміжності. ([1] с.257, [2] с.95, [4] с.236) <i>Операції над графами.</i> Об'єднання, перетин графів, доповнення та степінь графа. ([1] с.253, [2] с.105, [4] с.241)
<b>Лекція 13</b>	<i>Ейлерові та напівейлерові графи.</i> Маршрути, ланцюги та цикли. Поняття ейлерового та напівейлерового графів. Теореми про необхідні та достатні умови існування ейлерового циклу у графі. ([1] с.246, [2] с.108, [4] с.250) <i>Гамільтонові та напівгамільтонові графи.</i> Поняття гамільтонового та напівгамільтонового графів. Теореми про необхідні та достатні умови існування гамільтонового циклу у графі. ([1] с.304, [2] с.111, [4] с.252) <i>Планарність графів.</i> Ізоморфізм та гомоморфізм графів. Теорема Понтрягіна-Куратовського. ([1] с.253, [2] с.124, [4] с.253) <i>Розфарбування графа.</i> Хроматичне число графа. Теореми про оцінку хроматичного числа. Проблема чотирьох фарб. Двоїстий граф. Задачі, що можна розв'язувати за допомогою розфарбування графів. ([1] с.260, [2] с.126, [4] с.249)
<b>Лекція 14</b>	<i>Дерева.</i> Поняття та властивості дерева. Основні терміни. Кореневі та позначені дерева. Орієнтовані дерева. Пошук углиб. Пошук ушир. ([1] с.269, [2] с.150, [4] с.249) <i>Остови (каркаси) графа.</i> Остов (каркас) графа. Застосування. Алгоритм побудови остова. Остів мінімальної ваги. Алгоритм Краскала. ([1] с.269, [2] с.175, [4] с.248) <i>Найкоротші відстані та шляхи у мережах.</i> Алгоритми Дейкстри, Форда-Беллмана для пошуку найкоротшого шляху між двома вершинами. Алгоритми Флойда і Данцига для пошуку найкоротших шляхів між всіма вершинами. ([1] с.292, [2] с.113, [4] с.277)
<b>Лекція 15</b>	<i>Дослідження перерізів і циклів у графі.</i> Фундаментальні матриці перерізів та циклів. Застосування. Теорема Пуанкаре. ([1] с.286) <i>Течії у мережах.</i> Джерела і стоки. Алгоритми розрахунку максимальної течії у мережі з одним джерелом і одним стоком та з багатьма джерелами і стоками. ([1] с.322)
<b>Лекція 16</b>	<i>Дерева пошуку.</i> Поняття та властивості дерева пошуку. Бінарні дерева. Додавання та вилучення вузла. Впорядковане дерево. ([1] с.280, [2] с.156, [4] с.252)
<b>Лекція 17</b>	<b>Автомати</b> <i>Основні поняття.</i> Історична довідка про розвиток теорії автоматів. Типові задачі. ([1] с.385) <i>Скінченні автомати.</i> Способи опису. ([1] с.391, [2] с.285) <i>Перетворювачі.</i> Способи опису. Типові задачі. Автомат Мура. Автомат Мілі ([1] с.399)
<b>Лекція 18</b>	<i>Розпізнавачі.</i> Способи опису. Типові задачі. ([1] с.385) <i>Мінімізація автоматів.</i> Недетерміновані автомати. Часткові автомати. Епсилон-автомати. Способи опису. Типові задачі. ([1] с.459, [2] с.314)

	<i>Мови та граматики. Алгебраїчні операції з мовами. Регулярні мови. Пошукові автомати. Формальні граматики. Ієрархія граматик. Нормальна форма Хомського. Нормальна форма Грейбах. Розпізнавання контекстно вільних мов. ([1] с.478, [2] с.314)</i>
--	--

## 5.2. Тематика комп'ютерних практикумів/лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
<b>Практика 1</b>	<b>Розділ 1. Множини</b> Способи задання множин. Геометрична інтерпретація множин. Операції на множинах. Алгебра множин. ([1] с.13, 21, [2] с.45, [9] с.4)
<b>Практика 2</b>	<b>Розділ 2. Відношення</b> Задання відношень. Операції над відношеннями. Властивості бінарних відношень. ([1] с.36, [2] с.204, [9] с.8)
<b>Практика 3</b>	Відношення еквівалентності, толерантності, порядку. ([1] с.46, [2] с.210, [9] с.15)
<b>Практика 4</b>	Функціональні відношення. ([1] с.60, [9] с.12)
<b>Практика 5</b>	<b>Розділ 3. Алгебраїчні структури</b> Алгебраїчні операції та їх властивості. Найпростіші алгебраїчні структури. ([1] с.79, [7] с.103)
<b>Практика 6</b>	<b>Розділ 4. Булеві функції та перетворення</b> Способи задання булевих функцій. Двоїстість. Закони булевої алгебри. ([1] с.110, 114, 119, [2] с.272)
<b>Практика 7</b>	Диз'юнктивні та кон'юнктивні розкладання булевих функцій. Нормальні форми зображення булевих функцій. ([1] с.129, 137, [2] с.272, [9] с.30)
<b>Практика 8</b>	Мінімізація булевих функцій методом карт Карно (діаграм Вейча). Мінімізація функцій методом Порецького - Блейка. ([1] с.176, [2] с.273, [9] с.34)
<b>Практика 9</b>	Мінімізація функцій методом Квайна - Мак-Класкі. Мінімізація функцій методом Нельсона. ([1] с.176, [2] с.273, [9] с.34)
<b>Практика 10</b>	Тотожності алгебри Жегалкіна. Поліном Жегалкіна. Лінійні функції. Функції, що зберігають нуль та одиницю. Монотонні функції. ([1] с.144)
<b>Практика 11</b>	<b>Розділ 5. Математична логіка</b> Дедуктивні висновки у логіці висловлень. Обчислення висловлень. ([1] с.200, [2] с.40)
<b>Практика 12</b>	Логіка предикатів. Квантори. Формули у логіці предикатів. Закони і тотожності у логіці предикатів. ([1] с.211, 216, , [2] с.30, [9] с.36)
<b>Практика 13</b>	Випереджені нормальні форми і логічний висновок. Обчислення предикатів. ([1] с.219, 226, 229, [2] с.30, [9] с.36)
<b>Практика 14</b>	<b>Розділ 6. Теорія графів</b> Способи задання графа. Операції над графами. Ізоморфізм та гомоморфізм графів. ([1] с.256, 259, [2] с.138, [9] с.22)
<b>Практика 15</b>	Ейлерові та напівейлерові графи. Гамільтонові та напівгамільтонові графи. Планарність графів. Розфарбування. ([1] с.247, 268, [2] с.140)
<b>Практика 16</b>	Орієнтовані і бінарні дерева. Пошук у дереві. Додавання та видалення вузлів. ([1] с.285, [2] с.145)
<b>Практика 17</b>	Остови (каркаси) графа. Найкоротші відстані та шляхи у мережах. Дослідження перерізів і циклів у графі. ([1] с.303, [2] с.146, [9] с.22) Течії у мережах. ([1] с.337)
<b>Практика 18</b>	<b>Розділ 7. Автомати</b> А Автомати Мура та Мілі. ([1] с.391, [2] с.285)

## 6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів складається з:

- підготовки до аудиторних занять (лекцій та практик),

- виконання контрольних робіт (<https://classroom.google.com>),
- написання тестів (<https://classroom.google.com>).

### Самостійна робота

№ з/п	Назва розділу, теми (окремого питання), що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1.	<b>Розділ 1. Множини</b> Підготовка до лекцій	0,1
2.	Підготовка до практик	0,5
3.	Виконання тесту (фрагмент МКР)	0,1
4.	Скінченні та нескінченні множини, упорядковані множини. ([1] с.9, [2] с.35)	2
5.	Підготовка до тематичної контрольної роботи	1
6.	<b>Розділ 2. Відношення</b> Підготовка до лекцій	0,2
7.	Підготовка до практик	1
8.	Виконання тесту (фрагмент МКР)	0,2
9.	Відношення толерантності. ([1] с.47, [2] с.198) Функціональне відношення, області визначення і значень, відображення, сюр'єкція, ін'єкція, бієкція. ([1] с.54, [2] с.210)	2
10.	Підготовка до тематичної контрольної роботи	1
11.	<b>Розділ 3. Алгебраїчні структури</b> Підготовка до лекцій	0,1
12.	Гомоморфізм, ізоморфізм. ([1] с.80, [4] с.189, [7] с.76) Найпростіші алгебраїчні структури. Півгрупа, моноїд, група, абелева група, кільця і поля. ([1] с.85, [4] с.201, [7] с.77) Ґратки. Верхня та нижня ґрані у частково упорядкованій множині, ґратка, повна ґратка, одиниця і нуль ґратки. ([1] с.93, [7] с.96)	2
13.	<b>Розділ 4. Булеві функції та перетворення</b> Підготовка до лекцій	0,3
14.	Підготовка до практик	1,5
15.	Виконання тесту (фрагмент МКР)	0,3
16.	Мінімізація функцій методом Нельсона. Мінімізація функцій методом Порецького — Блейка. ([1] с.165, [2] с.257) Відношення порядку для інтерпретацій, ознаки монотонності функції. ([1] с.147)	2
17.	Виконання РР	20
18.	<b>Розділ 5. Математична логіка</b> Підготовка до лекцій	0,1
19.	Підготовка до практик	0,5
20.	Виконання тесту (фрагмент МКР)	0,1
21.	Обчислення висловлень. Мова, аксіоми і правила висновку, повнота та несуперечність, правила відділення і підстановки, теорема дедукції та її наслідок, доведення методом від супротивного. ([1] с.201, [2] с.15, [4] с.151) Багатозначна логіка. Виникнення багатозначних логік, значення істинності висловлення, алфавіт багатозначної логіки, унарні і бінарні функції, повна система функцій багатозначної логіки. ([1] с.230)	2
22.	Підготовка до тематичної контрольної роботи	1
23.	<b>Розділ 6. Теорія графів</b> Підготовка до лекцій	0,4
24.	Підготовка до практик	2
25.	Виконання тесту (фрагмент МКР)	0,5
26.	Ейлерові та напівейлерові граfi. Теореми про необхідні та достатні умови існування ейлерового циклу у граfi. ([1] с.246, [2] с.108, [4] с.250) Гамільтонові та напівгамільтонові граfi. Теореми про необхідні та достатні умови існування гамільтонового циклу у граfi. ([1] с.304, [2] с.111, [4] с.252) Планарні граfi. Теорема Понтряґіна-Куратовського. Розфарбування графа. Задачі, що можна розв'язувати за допомогою розфарбування графів. ([1] с.260, [2] с.126, [4] с.249) Дослідження перерізів і циклів у граfi. Застосування. ([1] с.286)	2

	Течії у мережах. Алгоритми розрахунку максимальної течії у мережі з одним джерелом і одним стоком та з багатьма джерелами і стоками. ([1] с.322)	
27.	Підготовка до тематичної контрольної роботи	1
28.	<b>Розділ 7. Автомати</b> Підготовка до лекцій	0,5
29.	Підготовка до практик	0,5
30.	Виконання тесту (фрагмент МКР)	0,1
31.	А Автомати Мілі та Мура. ([1] с.399, [2] с.314)	2
32.	Підготовка до тематичної контрольної роботи	1
33.	Підготовка до екзамену	30
	<b>Разом</b>	<b>78</b>

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Форми організації освітнього процесу, види навчальних занять і оцінювання результатів навчання регламентуються Положенням про організацію освітнього процесу в Національному технічному університеті України «Київському політехнічному інституті імені Ігоря Сікорського».

**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 (контрольних робіт, тесту) до екзамену він не допускається; пропущені заняття, на яких проводились контрольні, обов'язково мають бути відпрацьовані (на консультації або час відпрацювання погоджується з викладачем в індивідуальному порядку).

**Відвідування не є обов'язковим.** Якщо студент не може бути присутнім на заняттях, він все одно несе відповідальність за опрацювання теоретичного матеріалу та виконання завдань, що розглядалися на практичному занятті. Відеозаписи лекційних та практичних занять, а також конспект лекцій доступні студентам в класрумі.

**Політика академічної поведінки та доброчесності:** конфліктні ситуації мають відкрито обговорюватись в академічних групах з викладачем, необхідно бути взаємно толерантним, поважати думку іншого. 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.

**Норми академічної етики:** дисциплінованість; дотримання субординації; чесність; відповідальність; робота в аудиторії з відключеними мобільними телефонами. Повага один до одного дає можливість ефективніше досягати поставлених командних результатів. 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.

**Дотримання академічної доброчесності студентів й викладачів** регламентується кодексом честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут», положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського

### 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

**Розподіл балів, які отримують студенти на заняттях**

Види контролю	бали
Тематичні контрольні роботи (5 робіт)	10
РР	20
МКР у формі тестів	10
Вікторини (10 робіт)	1
Відповідь на практичному занятті (до 5 разів)	2

$$R=(5*10+20+10+10+10)*0,5=50$$

**Тематична контрольна робота:** проводиться на практичних заняттях. Завдання включає 5 практичних задач, аналогічних тим, що розв'язували на практиках. За кожну задачу студент може отримати максимум 2 бали:

- повна відповідь 2 бали;
- часткова відповідь 1 бал;
- незадовільна відповідь 0 балів.

**Розрахункова робота:** проводиться в час, відведений на самостійну роботу. Завдання включає 10 практичних задач з розділу «Булева алгебра». За кожну задачу студент може отримати максимум 2 бали:

- повна відповідь 2 бали;
- часткова відповідь 1 бал;
- незадовільна відповідь 0 балів.

**Модульна контрольна робота:** проводиться в час, відведений на самостійну роботу. Завдання включає 10 тестів, по одному теоретичному питанню в кожному. За кожний тест студент може отримати максимум 1 бал:

- правильна відповідь 1 бал;
- незадовільна відповідь 0 балів.

**Календарний контроль:** проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог програми.

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів максимально можлива кількість балів – 36 балів. На першій атестації (8-й та 9-й тижень) студент отримує “зараховано”, якщо його поточний рейтинг не менше 20 балів.

За результатами 13 тижнів навчання максимально можлива кількість балів – 80 балів. На другій атестації (14-й тижень) студент отримує “зараховано”, якщо його поточний рейтинг не менше 40 балів.

**Семестровий контроль:** екзамен

**Умови допуску до семестрового контролю:** семестровий рейтинг більше 30 балів.

На екзамені студент може отримати максимум 50 балів, 20 балів за практичне завдання, та по 10 балів за три теоретичні питання.

- повна відповідь - 50;
- часткова відповідь - 1...49;
- незадовільна відповідь - 0.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску (<30)	Не допущено

## 9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Отримання додаткових балів можливе за знайдені опечатки в конспекті лекцій.

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

Складено доцент, к.т.н., доцент, Ліхоузова Т.А.

Ухвалено кафедрою ПЗКС (протокол № 13 від 22.06.22)

Погоджено Методичною комісією факультету прикладної математики (протокол № 9 від 24.06.22)