



Мелітопольський державний педагогічний університет  
імені Богдана Хмельницького  
Факультет інформатики, математики та економіки  
Кафедра математики і фізики



ЗАТВЕРДЖЕНО НА ЗАСІДАННІ КАФЕДРИ

Завідувач кафедри математики і фізики

 / доц. Спирінцев Д.В.  
протокол № 2 від 06 вересня 2024 р.

<b>Назва освітнього компонента</b> Обов'язковий /вибірковий	МАТЕМАТИЧНА ЛОГІКА ТА ТЕОРІЯ АЛГОРИТМІВ обов'язковий
<b>Рівень освіти:</b> перший (бакалаврський) / другий (магістерський) / третій (доктор філософії)	перший (бакалаврський)
<b>Спеціальність</b>	014.04 Середня освіта (Математика)
<b>Освітньо-професійна програма</b>	Середня освіта. Математика
<b>Рік викладання / Семестр</b>	2024-2025 / 1 семестр
<b>Викладач</b>	Фоменко Володимир Геннадійович, канд. фіз.-мат. наук, старший викладач математики і фізики.
<b>Профайл викладача</b>	<a href="https://fim.mdpu.org.ua/fakultet-informatiki-matematiki-ta/kafedra-matematiki-i-fiziki/sklad-kafedrimatematiki-i-fiziki/fomenko-volodymyr-gennadijovych/">https://fim.mdpu.org.ua/fakultet-informatiki-matematiki-ta/kafedra-matematiki-i-fiziki/sklad-kafedrimatematiki-i-fiziki/fomenko-volodymyr-gennadijovych/</a>
<b>Контактна інформація та комунікація (зворотний зв'язок)</b>	Онлайн-консультації: через систему центру освітніх дистанційних технологій (ЦОДТ), Комунікація: через ЦОДТ, e-mail, WhathApp
<b>Сторінка освітнього компонента на сайті Центру дистанційних освітніх технологій Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького</b>	<a href="https://dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=3758">https://dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=3758</a>

## **АНОТАЦІЯ ДО ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА**

Курс знайомить з основами поняттями математичної логіки та теорії алгоритмів. Розглянути основні поняття теорії множин та теорії відображень. Головна увага звертається на поняття алгебри висловлювань та предикатів, поняття логічного слідства. Також розглянути основні поняття теорії алгоритмів - означення алгоритму та його властивості, машина Т'юринга, нормальний алгоритм Маркова, теза Черча, проблема алгоритмічної нерозв'язності, класи P та NP.

## **МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА**

**Мета освітнього компонента** – створення основи теоретичної підготовки бакалаврів для оволодіння фундаментальними законами математичної логіки і формування сучасного наукового світогляду.

**Основне завдання освітнього компонента** – ознайомити студентів з основними поняттями теорії множин і відображень, математичної логіки (алгебра висловлювань та предикатів) та теорії алгоритмів.

## **ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ЯКІ НАБУВАЮТЬСЯ ПІД ЧАС ОПАНУВАННЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА**

### **Загальні компетентності (ЗК)**

**ЗК-1.** Здатність генерувати нові ідеї, виявляти, ставити та вирішувати проблеми, мати здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

**ЗК-2.** Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності. Здатність до прийняття ефективних рішень та готовність приймати відповідальність за професійні рішення.

**ЗК-3.** Здатність застосовувати отримані знання на практиці, здатність приймати обґрунтовані рішення.

### **Спеціальні (фахові, предметні компетентності) (ФК)**

**ФК-1.** Здатність аналізувати математичну задачу, розглядати різні способи її розв'язання та демонструвати логічність у математичних міркуваннях.

**ФК-6.** Здатність сформулювати проблему в математичній і символічній формі, щоб полегшити її аналіз та розв'язання; здатність обирати та використовувати алгоритми, методи, прийоми та способи розв'язування математичних задач.

**ФК-7.** Здатність аналізувати розвиток математичних ідей, пов'язувати історію математики з сучасною теорією і практикою, використовувати історико-науковий підхід у навчальному процесі.

**ФК-8.** Здатність розв'язувати прикладні задачі методами математичного, функціонального та комплексного аналізу, алгебраїчними та геометричними методами.

## **КОМПЕТЕНТНОСТІ, НАПРАВЛЕНІ НА ДОСЯГНЕННЯ ГЛОБАЛЬНИХ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ, ЯКІ ФОРМУЮТЬСЯ В ОСВІТНЬОМУ КОМПОНЕНТІ**

Якісна освіта, гендерна рівність, зменшення нерівності, мир та справедливість, партнерство заради сталого розвитку. Більш детально з інформацією можна ознайомитись, перейшовши за посиланнями:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text>

<https://globalcompact.org.ua/tsili-stijkogo-rozvytku/>

## **ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

**ПР-1.** Демонструє знання основних положень і методів фундаментальних розділів математики та фізики, застосовує їх у професійній діяльності.

**ПР-2.** Обґрунтовує підходи до навчання і виховання у закладах загальної середньої освіти; аналізує педагогічні концепції та освітні технології.

**ПР-5.** Застосовує математичні методи для розв'язання задач; формулює доведення із дотриманням логічних принципів.

**ПР-11.** Планує й організовує навчальний процес з урахуванням освітніх цілей, можливостей учнів і ресурсів.

**ПР-15.** Усвідомлює роль математики в розвитку науки й суспільства; інтегрує міждисциплінарні знання у процес навчання.

**ПР-18.** Будує й аналізує математичні моделі природничих і соціальних процесів, у тому числі – фізичних явищ.

### SOFT SKILLS, ЯКІ ФОРМУЮТЬСЯ В ОСВІТНЬОМУ КОМПОНЕНТІ

1. Ефективна комунікація.
2. Емоційний інтелект.
3. Критичне мислення
4. Креативність.
5. Адаптивність
6. Здатність розв'язувати проблеми.
7. Робота в режимі невизначеності.
8. Самоаналіз і саморефлексія.

Більш детально з інформацією про Soft Skills можна ознайомитись, перейшовши за посиланнями: <https://studlifeod.ontu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/01/soft-skills.pdf>

### КОМПЕТЕНТНОСТІ, НАПРАВЛЕНІ НА ДОСЯГНЕННЯ ГЛОБАЛЬНИХ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ, ЯКІ ФОРМУЮТЬСЯ В ОСВІТНЬОМУ КОМПОНЕНТІ

1. Забезпечення всеохоплюючої і справедливої якісної освіти та заохочення можливості навчання впродовж усього життя для всіх.
2. Створення стійкої інфраструктури, сприяння всеохоплюючій і сталій індустріалізації та інноваціям.
3. Зміцнення засобів здійснення й активізація роботи в рамках глобального партнерства в інтересах сталого розвитку.

### ОБСЯГ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Вид заняття	Лекції (годин)	Практичні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Всього (годин / кредитів)
Кількість годин Денна форма	<b>16</b>	<b>28</b>	<b>46</b>	<b>90 год / 3 кредити</b>

*Підсумковий контроль – іспит.*

### ПОЛІТИКА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ

- ✓ Середовище в аудиторії є дружнім, творчим та відкритим до конструктивної критики.
- ✓ Створюється творчий простір для формування практичних умінь і навичок роботи.

- ✓ Вітається активне включення здобувачів в обговорення.
- ✓ Відвідування лекційних занять і опрацювання їх матеріалів.
- ✓ Виконання завдань практичних занять і опрацювання питань самостійної роботи.
- ✓ Виконання контрольних-модульних завдань.
- ✓ При оцінюванні враховується пізнавальна активність, креативність здобувачів, глибина засвоєного матеріалу.
- ✓ Завдання викладач надає наприкінці заняття, а також висвітлює на сторінці центру дистанційних освітніх технологій (ЦОДТ).
- ✓ При опануванні курсу слід дотримуватись академічної доброчесності.
- ✓ Роботи повинні бути оригінальними дослідженнями чи міркуваннями.
- ✓ Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування та втручання в роботу інших студентів є прикладами академічної недоброчесності.
- ✓ Виявлення ознак академічної недоброчесності є підставою незарахування роботи викладачем.
- ✓ Здобувачі вищої освіти можуть брати участь у Проєкті сприяння академічній доброчесності в Україні (SAIUP)
- ✓ Здобувачі мають право на визнання результатів навчання, отриманих в неформальній освіті.
- ✓ Освітній процес під час військового стану здійснюється у синхронно-асинхронному форматі з обов'язковим дотриманням безпекового режиму під час повітряних тривог.

#### СТРУКТУРА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Перелік тем	Кількість годин очна форма				Рекомендована література
	л	пр	ср	всього	
<b>Блок 1.</b> <b>Основні поняття теорії множин та відображень.</b>					
Тема 1. Основні поняття теорії множин.	4	8	12	24	[1-5]
Тема 2. Еквівалентність множин.	4	6	12	22	[1-5]
<b>Блок 2.</b> <b>Основні поняття логіки та теорії алгоритмів.</b>					
Тема 5. Основні поняття алгебри висловлювань та предикатів.	4	6	8	18	6, 7
Тема 6. Логічне слідство.	2	4	8	14	6, 7
Тема 7. Основні поняття теорії алгоритмів.	2	4	6	12	8, 9
<b>Разом</b>	<b>16</b>	<b>28</b>	<b>46</b>	<b>90</b>	

## ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

### Блок 1. Основні поняття теорії множин та відображень.

#### Тема 1. Основні поняття теорії множин.

Множина, підмножина. Рівність множин. Операції над множинами та їх властивості. Відображення між множинами. Бієкція між множинами. Обернене відображення.

#### Тема 2. Еквівалентність множин.

Потужність множин. Лічильні та незлічильні множини. Лічильність раціональних чисел. Незлічильність дійсних чисел. Парадокси теорії множин. Континуум-гіпотеза.

### Блок 2. Основні поняття логіки та теорії алгоритмів.

#### Тема 4. Основні поняття алгебри висловлювань та предикатів.

Висловлювання. Дії над висловлюваннями. Таблиця істинності. Тавтологія. Протиріччя. Еквівалентність форм. Діз'юнктні та кон'юнктні нормальні форми. Застосування алгебри висловлювань к аналізу схем з функціональних елементів. Квантори. Предикат. Множина істинності предикату.

#### Тема 5. Логічне слідство.

Проблема дедукції в логіці висловлювань. Резольвента діз'юнктив. Метод резолюцій. Аналіз силогізмів Арістотеля. Функціональна мова програмування Prolog. Аксиоматичні теорії. Теорема Геделя про неповноту арифметики.

#### Тема 6. Основні поняття теорії алгоритмів.

Означення алгоритму та його властивості. Машина Т'юринга. Нормальний алгоритм Маркова. Теза Черча. Проблема алгоритмічної нерозв'язності. Класи P та NP.

№ з/п	Назва теми лекції та питання, що вивчаються	Кількість годин
1	<b>Основні поняття теорії множин.</b> Множина, підмножина. Рівність множин. Операції над множинами та їх властивості. Парадокси теорії множин.	2
2	<b>Основні поняття теорії множин.</b> Відображення між множинами. Обернене відображення.	2
3	<b>Еквівалентність множин.</b> Бієкція між множинами. Еквівалентність множин. Потужність множин.	2
4	<b>Еквівалентність множин.</b> Лічильні та незлічильні множини. Лічильність раціональних чисел. Незлічильність дійсних чисел. Континуум-гіпотеза.	2
5	<b>Основні поняття алгебри висловлювань та предикатів.</b> Висловлювання. Дії над висловлюваннями. Таблиця істинності. Тавтологія. Протиріччя. Еквівалентність форм. Діз'юнктні та кон'юнктні нормальні форми.	2
6	<b>Основні поняття алгебри висловлювань та предикатів.</b> Двоїчна система счислення. Застосування алгебри висловлюваньк аналізу схем з функціональних елементів. Квантори. Предикат. Множина істинності предикату.	2

7	<b>Логічне слідство.</b> Логічне слідство. Проблема дедукції в логіці висловлювань. Резольвента діз'юнктив. Метод резолюцій. Аксиоматичні теорії. Теорема Геделя про неповноту арифметики.	2
8	<b>Основні поняття теорії алгоритмів.</b> Означення алгоритму та його властивості. Машина Т'юринга.	2
<b>Разом</b>		<b>16</b>

### Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми та питання, що вивчаються	Форми контролю	Кількість годин
1	<b>Основні поняття теорії множин.</b> Підмножина. Операції над множинами.	усне опитування, письмовий контроль	2
2	<b>Основні поняття теорії множин.</b> Приклади відображень. Тригонометричні функції.	усне опитування, письмовий контроль	2
3	<b>Основні поняття теорії множин.</b> Приклади бієкцій.	усне опитування, письмовий контроль	2
4	<b>Основні поняття теорії множин.</b> Приклади обернених функцій.	усне опитування, письмовий контроль	2
5	<b>Еквівалентність множин.</b> Експонента та логарифм.	усне опитування, письмовий контроль	2
6	<b>Еквівалентність множин.</b> Доведення незлічильності дійсних чисел.	усне опитування, письмовий контроль	2
7	<b>Підсумковий завдання до Блоку 1</b>	письмовий контроль	2
8	<b>Основні поняття алгебри висловлювань та предикатів.</b> Таблиці істинності. Спрощення логічних форм.	усне опитування, письмовий контроль	2
9	<b>Основні поняття алгебри висловлювань та предикатів.</b> Досконалі діз'юнктивні та кон'юнктивні нормальні форми.	усне опитування, письмовий контроль	2
10	<b>Логічне слідство.</b> Метод резолюцій. Приклади на знаходження логічних слідств.	усне опитування, письмовий контроль	2
11	<b>Логічне слідство.</b> Аналіз силогізмів Аристотеля.	усне опитування, письмовий контроль	2
12	<b>Логічне слідство.</b> Функціональна мова програмування Prolog.	усне опитування, письмовий контроль	2
13	<b>Основні поняття теорії алгоритмів.</b> Проблема алгоритмічної нерозв'язності. Класи P і NP.	усне опитування, письмовий контроль	2

		контроль	
14	<b>Підсумкове завдання до Блоку 2</b>	письмовий контроль	2
<b>Разом</b>			<b>28</b>

**Матеріали до занять:** конспект лекцій, методичні рекомендації, презентації, відеоматеріали.

**Завдання на кожен тиждень:** опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, виконати завдання самостійної роботи відповідно до номеру теми.

### ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

1	Підготовка та проходження тесту або виконання творчого завдання (створення презентації на задану тему) 1–10 балів
2	Підготовка та виконання завдання до Блоку 1 – 10 балів
3	Підготовка та виконання завдання до Блоку 2 – 10 балів

Максимальна сумарна кількість балів при оцінюванні самостійної роботи здобувачів складає 30 балів

*Докладний опис завдань для самостійної роботи представлений на сайті ЦОДТ.*

### Теми робіт для самостійної роботи

№ з/п	Теми і перелік питань, що винесені на самостійне вивчення	Години
1	<b>Основні поняття теорії множин.</b> Парадокси теорії множин.	4
2	<b>Основні поняття теорії множин.</b> Обернені тригонометричні функції.	4
3	<b>Основні поняття алгебри висловлювань.</b> Булеві функції. Проблема розв'язання алгебри висловлювань.	4
4	<b>Основні поняття алгебри висловлювань та предикатів.</b> Формули логіки предикатів. Логічні загальнозначущі формули.	4
5	<b>Аксиоматичні теорії.</b> Аксиоми арифметики Пеано.	4
6	<b>Основні поняття теорії алгоритмів.</b> Нормальний алгоритм Маркова. Теза Черча.	4
7	<b>Основні поняття теорії алгоритмів.</b> Класи P та NP.	4
8	<b>Основні поняття алгебри висловлювань.</b> Булеві функції. Проблема розв'язання алгебри висловлювань.	4
9	<b>Основні поняття алгебри висловлювань та предикатів.</b> Формули логіки	4
10	<b>Аксиоматичні теорії.</b> Аксиоми арифметики Пеано.	4
11	<b>Основні поняття теорії алгоритмів.</b> Нормальний алгоритм Маркова. Теза Черча.	6
	<b>Всього</b>	<b>46</b>

### Теми творчих проектів (презентацій) для самостійного виконання

№ з/п	Теми презентацій
1	Парадокси теорії множин.
2	Ієрархія множин відносно потужності.
3	Доведення незлічильності множини дійсних чисел.
4	Континуум-гіпотеза.
5	Аксиоми арифметики Пеано.
6	Аксиоматика теорії множин Цермело-Френкеля.
7	Аксиоматичні теорії: дедуктивні теорії.
8	Теореми Геделя.
9	Проблема алгоритмічної нерозв'язності.
10	Гіпотеза « $P = NP$ »

### ПИТАННЯ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

1. Множина, підмножина. Рівність множин.
2. Відображення між множинами, приклади відображень.
3. Тригонометричні функції.
4. Бієкція множин, приклади бієкцій.
5. Обернене відображення, приклади обернених функцій.
6. Обернені тригонометричні функції.
7. Експонента та логарифм.
8. Еквівалентність множин, приклади еквівалентних множин.
9. Потужність множин.
10. Лічильні множини, приклади лічильних множин.
11. Лічильність раціональних чисел.
12. Незлічильність дійсних чисел.
13. Парадокси теорії множин.
14. Континуум-гіпотеза.
15. Висловлювання. Дії над висловлюваннями.
16. Таблиця істинності.
17. Спрощення логічних форм, приклади.
18. Тавтологія. Протиріччя. Приклади.
19. Еквівалентність логічних форм, приклади.

20. Досконалі діз'юнктні та кон'юнктні нормальні форми.
21. Проблема розв'язання алгебри висловлювань.
22. Двоїчна система счислення.
23. Булеві функції.
24. Застосування алгебри висловлювань к аналізу схем з функціональних елементів.
25. Квантори. Предикат. Множина істинності предикату.
26. Формули логіки предикатів. Логічні загальнозначущі формули.
27. Логічне слідство, приклади на знаходження логічних слідств.
28. Резольвента діз'юнктив, приклади резольвент.
29. Метод резолюцій.
30. Аналіз силогізмів Арістотеля.
31. Функціональна мова програмування Prolog.
32. Аксиоматичні теорії: дедуктивні теорії.
33. Аксиоми арифметики Пеано.
34. Теорема Геделя про неповноту арифметики.
35. Означення алгоритму, приклади алгоритмів.
36. Загальні властивості алгоритмів.
37. Машина Т'юринга.
38. Нормальний алгоритм Маркова.
39. Теза Черча.
40. Проблема алгоритмічної нерозв'язності.
41. Класи  $P$  та  $NP$ .

### МЕТОДИ НАВЧАННЯ ТА ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Програмні результати навчання	Методи навчання	Форми і засоби оцінювання
<b>ПР-1.</b> Демонструє знання основних положень і методів фундаментальних розділів математики та фізики, застосовує їх у професійній діяльності.	Проблемний виклад, пояснення, опрацювання наукових досліджень, спостереження і аналіз, аналітичний метод, синтетичний метод, пояснювально-ілюстративний метод, навчальні дискусії, створення ситуацій пізнавальної новизни.	Поточний контроль: доповідь, захист презентації, самоконтроль. Підсумковий контроль: іспит.
<b>ПР-2.</b> Обґрунтовує підходи до навчання і виховання у закладах загальної середньої освіти; аналізує педагогічні концепції та освітні технології.	Опрацювання методичної літератури, виконання індивідуальних навчальних завдань, самостійна робота здобувачів.	Поточний контроль: оцінювання розуміння важливості методичних підходів до навчання. Підсумковий контроль: іспит
<b>ПР-5.</b> Застосовує математичні методи для	Пояснення, демонстрації, спостереження і аналіз, методи інтерактивного	Поточний контроль: практичний контроль (добірка практичних

розв'язання задач; формулює доведення із дотриманням логічних принципів.	навчання, метод вправ, створення ситуації зацікавленості.	вправ, проведення практичних вправ на занятті, виконання практико-орієнтованих завдань), самоконтроль. Підсумковий контроль: іспит.
<b>ПР-11.</b> Планує й організовує навчальний процес з урахуванням освітніх цілей, можливостей учнів і ресурсів.	Спостереження і аналіз, методи інтерактивного навчання, створення ситуації зацікавленості, виконання індивідуальних завдань, метод проектів.	Поточний контроль: на початку практичних занять – усна співбесіда за матеріалом попередньої теми, перевірка виконання індивідуальних завдань, розроблених проектів. Підсумковий контроль: іспит.
<b>ПР-15.</b> Усвідомлює роль математики в розвитку науки й суспільства; інтегрує міждисциплінарні знання у процес навчання.	Пояснення, опрацювання наукових досліджень, спостереження і аналіз, пояснювально-ілюстративний метод..	Поточний контроль: оцінювання розуміння важливості математики в розвитку науки (треба навести конкретні прикладні приклади). Підсумковий контроль: іспит
<b>ПР-18.</b> Будує й аналізує математичні моделі природничих і соціальних процесів, у тому числі – фізичних явищ.	Спостереження і аналіз, аналітичний метод, синтетичний метод, проблемний виклад, створення ситуацій пізнавальної новизни.	Поточний контроль: навести приклади будь- яких математичних моделей природничих явищ. Підсумковий контроль: іспит .

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДНО ДО ФОРМ І ВИДІВ КОНТРОЛЮ

**Оцінювання результатів навчання** здійснюється відповідно до «Положення про організацію освітнього процесу в МДПУ імені Богдана Хмельницького» <https://mdpu.org.ua/universitet/informatsiya-shho-pidlyagaye-oprilyudnennyyu/dokumenty-vishhogo-navchalnogo-zaklad/polozhennya-z-organizatsiyi-osvitnogo-p/> та «Положення про бально-накопичувальну систему оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у МДПУ імені Богдана Хмельницького»: <https://mdpu.org.ua/universitet/informatsiya-shho-pidlyagaye-oprilyudnennyyu/dokumenty-vishhogo-navchalnogo-zaklad/polozhennya-z-organizatsiyi-osvitnogo-p/>.

Бально-накопичувальна система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з кожного освітнього компонента містить поточний, підсумковий контроль знань та оцінювання самостійної роботи. Робота здобувачів на навчальних заняттях оцінюється за видами навчальної діяльності. Максимальна сумарна кількість балів при оцінюванні роботи здобувачів на навчальних заняттях складає 30 балів. Самостійна робота є видом навчальної діяльності здобувача, яка підлягає оцінюванню. Викладач визначає види самостійної роботи здобувачам. Максимальна сумарна кількість балів при оцінюванні самостійної роботи здобувачів складає 30 балів.

Підсумковий контроль знань – вид контролю, який проводиться наприкінці

навчального семестру у формі екзамену (іспиту) або заліку/диференційного заліку (максимальна кількість балів – 40).

**Загальний бал з освітнього компонента складається з суми балів, отриманих за навчальну, самостійну роботу та підсумковий контроль знань.**

<b>Бально-накопичувальна система здобувача з освітнього компонента</b>		
<b>Види навчальної діяльності здобувача, які підлягають оцінюванню</b>	<b>Робота на навчальних заняттях (максимальний сумарний бал – 30):</b>	
	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Виконання практичної роботи.	
	Рівність множин. Дії над множинами та їх властивості.	5
	Приклади еквівалентних множин. Потужність множин.	5
	Лічильні та незлічильні множини.	5
	Таблиці істинності. Спрощення логічних форм.	5
	Досконалі діз'юнктні та кон'юнктні нормальні форми.	5
	Приклади на знаходження логічних слідств.	5
	<b>Самостійна робота студента (максимальний сумарний бал – 30):</b>	
	Тест з теорії множин та відображень або виконання творчого завдання у вигляді презентації на задану тему.	10
	Підсумкове завдання до Блоку 1	10
	Підсумкове завдання до Блоку 2	10
<b>Підсумковий контроль: іспит (максимальний бал – 40)</b>		
<b>Загальний бал (максимальний бал – 100)</b>		

#### Оцінювання видів навчальної діяльності

<b>Вид навчальної діяльності</b>	<b>Максимальна кількість балів та вимоги до їх накопичення</b>
Опрацювання теоретичного матеріалу.	Максимально 5 балів: «5» – студент в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі розрахункові / тестові завдання. Здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-

	<p>наслідкові зв'язки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.</p> <p>«4» – студент достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому нормативну та обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість розрахункових / тестових завдань. Студент здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, у яких можуть бути окремі несуттєві помилки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.</p> <p>«3» – студент в цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових розрахунків, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину розрахункових / тестових завдань. Має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.</p> <p>«2» – студент не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових розрахунків, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності. Правильно вирішив окремі розрахункові / тестові завдання. Безсистемно відділяє випадкові ознаки вивченого; не вміє зробити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки.</p>
Виконання практичної роботи.	<p>Максимально 5 балів:</p> <p>Робота на практичному занятті комплексно оцінюється викладачем, враховуючі такі критерії: правильність оформлення, правильність одержаних відповідей; повнота та логічність відповіді; наявність висновків та ілюстративних прикладів тощо. Практичне завдання складається з теоретичних питань, виконання практичних завдань, контрольного тестування в кінці кожної теми.</p> <p>- 5 бали – відповідь або завдання відзначається повнотою виконання без допомоги викладача. Студент володіє узагальненими знаннями з предмета, аргументовано використовує їх у нестандартних ситуаціях; вміє застосовувати вивчений матеріал; вирішує складні проблемні завдання; схильний до системно-наукового аналізу та прогнозування явищ; вміє ставити та розв'язувати проблеми.</p> <p>- 4 бали – відповідь і завдання – повні, але з деякими огріхами, виконані без допомоги викладача. Студент вільно володіє вивченим матеріалом, зокрема, застосовує його на практиці; вміє аналізувати і систематизувати наукову та методичну інформацію. Використовує загальновідомі доводи у власній</p>

	<p>аргументації, здатен до самостійного опрацювання навчального матеріалу, але потребує консультації викладача.</p> <p>- 3 бали – відповідь і завдання відзначаються неповнотою виконання без допомоги викладача. Студент може зіставити, узагальнити, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; знання є достатньо повними; вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних педагогічних ситуаціях. Відповідь його повна, логічна, обґрунтована, але з деякими огріхами. Здатен на реакцію відповіді іншого студента, опрацювати матеріал самостійно.</p> <p>- 2 бали – відповідь і завдання відзначаються наявністю фрагментарності виконання за консультацією викладача або під його керівництвом. Студент володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів; з допомогою викладача виконує елементарні завдання; контролює свою відповідь з декількох простих речень; здатний усно відтворити окремі частини теми; має фрагментарні уявлення про роботу з науково-методичним джерелом, відсутні сформовані уміння та навички.</p> <p>- 1 бал – відповідь і завдання відзначаються високою фрагментарністю виконання під керівництвом викладача. Теоретичний зміст курсу засвоєно частково, необхідні практичні уміння роботи не сформовані, більшість передбачених навчальною програмою навчальних завдань не виконано.</p>
--	---

#### Критерії оцінювання творчого завдання (у вигляді презентації PowerPoint).

	Критерії оцінювання	Кількість балів
1	Повнота розкриття питання	2
2	Логіка викладення	2
3	Аналітичні міркування, уміння робити порівняння, висновки	2
4	Дизайн	2
5	Оригінальність і винахідливі приклади	2
	Разом	10

#### Критерії оцінювання презентації

При оцінці презентації враховуються такі позиції:

1. Зміст
  - Розкрито всі аспекти теми
  - Матеріал викладений у доступній формі
  - Слайди розташовані в логічній послідовності
  - Заключний слайд із висновками
  - Бібліографія з перерахуванням всіх використаних ресурсів
2. Елементи оформлення
  - Зміна слайдів
  - Дизайн
  - Анімація: стандартні, установка ефектів при зміні слайдів
  - Графіки, діаграми, малюнки
3. Елементи творчості
  - Оригінальність і винахідливі приклади.

Підсумковим контролем на освітньому компоненті є іспит, який оцінюється максимально у 40 балів.

**Критерії оцінювання підсумкового контролю (іспиту):**

Характеристика критеріїв оцінювання знань	Якісна шкала	Оцінювання теоретичного питання, практичного завдання	За 40 бальною шкалою
<p><b>Високий рівень</b> Характеризується глибокими, міцними, узагальненими, системними знаннями – з предмета, уміннями застосувати знання, творча, навчальна діяльність має дослідницький характер, позначена уміннями самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особистісну позицію.</p>	відмінно	9-10	36-40
<p><b>Високий рівень</b> Характеризується глибокими і міцними знаннями – з предмета, уміннями застосувати знання, творча, навчальна діяльність має частково дослідницький характер, позначена уміннями самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особистісну позицію.</p>	добре	8	33-35
<p><b>Достатній рівень</b> Характеризується знаннями суттєвих ознак, понять, явищ, закономірностей, зв'язків між ними. Студент самостійно засвоює знання у стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями (аналізом, синтезом, узагальненням, порівнянням, абстрагуванням), уміє робити висновки, виправляти допущені помилки.</p>	добре	6-7	30-32
<p><b>Середній рівень</b> Знання неповні, поверхневі. Студент відновлює основний навчальний матеріал, але недостатньо осмислено, не вміє самостійно аналізувати, робити висновки. Здатний вирішувати завдання за зразком. Володіє елементарними вміннями навчальної діяльності.</p>	задовільно	5	27-29
<p><b>Початковий рівень</b> Відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, обумовлюється початковим уявленням про предмет вивчення.</p>	задовільно	3-4	24-26
<p>Незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння застосувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач.</p>	Не зараховано (з можливістю повторного складання)	2-3	21-23
<p>Незнання значної частини навчального</p>	Не	0-1	1-20

матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння орієнтуватись при виконанні практичних задач, незнання основних фундаментальних положень	зараховано (з обов'язковим повторним вивченням освітнього компонента)		
---	---	--	--

**Оцінювання результатів навчання в Університеті здійснюється відповідно до 100-бальної шкали:**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи, практики, диференційованого заліку	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C	добре	
64-73	D	задовільно	
60-63	E	задовільно	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

**ПОРЯДОК ВИЗНАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ, ОТРИМАНИХ В НЕФОРМАЛЬНІЙ ОСВІТІ**

Здобувачі вищої освіти мають право на визнання результатів навчання, отриманих в неформальній освіті. Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, регулюється Положенням про порядок визнання результатів навчання у процесі неформальної освіти в Мелітопольському державному педагогічному університеті імені Богдана Хмельницького <http://surl.li/lgwzd>

Викладач надає здобувачам актуальну інформацію про підвищення рівня професійної підготовки та можливе перезарахування результатів, отриманих у неформальній освіті. Такі рекомендації надаються здобувачам на сторінках освітніх компонентів на ЦОДТ.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

### Основна

1. Ус С.А. Функціональний аналіз. / Дніпро: Вид-во НГУ, 2013. – 236 с.
2. Фоменко В.Г. Методичні рекомендації до практичних занять з дисципліни «Математична логіка та теорія алгоритмів». Основи теорії множин. / Укладач: ст. викладач Фоменко В.Г. - Запоріжжя: МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2025. – 18 с.
3. Бардачов Ю.М., Соколова Н.А., Ходаков В.Є. Дискретна математика. / Київ: Вища школа, 2002. – 287 с.
4. Трохимчук Р.М. Дискретна математика. / Київ: Вид. дім «Персонал», 2010.
5. Дрозд Ю. А. Основи математичної логіки: курс лекцій – К.: ВПЦ «Київський університет», 2005. – 126 с. <https://imath.kiev.ua/~drozd/Logic.pdf>
6. Хромой Я.В. Математична логіка. / Київ: Вища школа, 1983. – 208 с.
7. Стусь О.В. Математична логіка та теорія алгоритмів: лекції: навч. посіб. / Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 150 с.  
<https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/045945ba-0296-4da9-90b2-638d4ed02a68/content>

### Додаткова

8. Трохимчук Р.М., Нікітченко М.С. Дискретна математика у прикладах та задачах. / Київ: ВПЦ "Київ. ун-т", 2017. – 248 с.
9. Бондаренко М.Ф., Білоус Н.В., Руткас А.Г. Комп'ютерна дискретна математика. / Харків: Компанія СМІТ, 2004. – 480 с.
10. E. Mendelson. Introduction to Mathematical Logic. / London: Chapman & Hall, 1997. – 447 p.

### 13. Інформаційні ресурси на сайті ЦОДТ

1. робоча програма;
2. методичні рекомендації до практичних занять;
3. електронні версії підручників, навчальних посібників, текстів лекцій;
4. електронні версії практикумів, збірників задач і вправ;
5. завдання до самостійної роботи

<https://dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=3758>