


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИЧНИЙ  
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан математичного факультету

 С. І. Гоменюк

«01» вересня 2023 р.

**МАТЕМАТИЧНІ ОСНОВИ ІНФОРМАТИКИ**  
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки бакалавра  
денної (очної) та заочної (дистанційної) форм здобуття освіти  
спеціальності 014 Середня освіта  
предметної спеціальності 014.09 Середня освіта (Інформатика)  
освітня програма Середня освіта (Інформатика)

**Укладач:** Пшенична О. С., к.пед.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук

Обговорено та ухвалено  
на засіданні кафедри комп'ютерних наук  
Протокол № 1 від «30» серпня 2023 р.  
В.о. завідувача кафедри

  
Г. М. Шило

Ухвалено науково-методичною радою  
математичного факультету

Протокол № 1 від «31» серпня 2023 р.  
Голова науково-методичної ради  
факультету

  
О. С. Пшенична

Погоджено  
гарант освітньо-професійної програми  
  
О. С. Пшенична

2023 рік

### 1. Опис навчальної дисципліни

1	2	3		
<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма рівень вищої освіти</b>	<b>Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі</b>	<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
		очна (денна) форма здобуття освіти	заочна (дистанційна) форма здобуття освіти	
<b>Галузь знань</b> 01 Освіта/Педагогіка	Кількість кредитів – 3	<b>вибіркова</b> <b>Цикл професійної підготовки спеціальності</b>		
<b>Спеціальність</b> 014 Середня освіта	Загальна кількість годин – 90	<b>Семестр:</b>		
<b>Предметна спеціальність</b> 014.09 Середня освіта (Інформатика)		Змістових модулів – 4	2-й	2-й
<b>Освітньо-професійна програма</b> Середня освіта (Інформатика)	<b>Лекції</b>		14 год.	6 год.
	<b>Лабораторні</b>		14 год.	6 год.
<b>Рівень вищої освіти:</b> бакалаврський	Кількість поточних контрольних заходів – 10		<b>Самостійна робота</b> 62 год.      78 год. <b>Вид підсумкового семестрового контролю:</b> залік	

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** вивчення дисципліни «Математичні основи інформатики» є оволодіння студентами фундаментальними поняттями, основними визначеннями і математичними методами інформатики.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Математичні основи інформатики» є:

- засвоєння студентами базових понять систем числення, алгебри логіки, теорії інформації та принципів зберігання різних типів інформації в пам'яті комп'ютера;

- оволодіння вміннями з виконання операцій в різних системах числення та розв'язання задач на обчислення кількості інформації;

- набуття вмінь і навичок із застосування методів кодування даних різного типу, побудови таблиці істинності висловлювань.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи, що забезпечують досягнення результатів навчання та компетентностей
Результати навчання	
<b>ПРН 12.</b> Застосовує сучасні інформаційно-комунікаційні технології для подання, редагування, збереження та перетворення текстової, числової, графічної, звукової та відео інформації.	Методи навчання: лекція-візуалізація, пояснення, виконання завдань лабораторних робіт. Контрольні заходи: захист лабораторних робіт, опитування.
<b>ПРН 13.</b> Формує предметні компетентності учнів, визначені стандартами базової загальної середньої освіти.	Методи навчання: пояснення, лекція-візуалізація. Контрольні заходи: опитування, тестування.
<b>ПРН 14.</b> Розуміє місце інформатики в системі наук, перспективи розвитку інформатики та інформаційних технологій, їхнє суспільне значення та можливості практичного застосування в різних сферах.	Методи навчання: лекція-візуалізація, пояснення, аналіз, виконання завдань лабораторних робіт. Контрольні заходи: захист лабораторних робіт, опитування, тестування.
<b>ПРН 15.</b> Знає та розуміє фізичні, логічні та математичні основи інформатики та інформаційних технологій.	Методи навчання: лекція-візуалізація, пояснення, виконання завдань лабораторних робіт. Контрольні заходи: захист лабораторних робіт, опитування, тестування.
<b>ПРН 16.</b> Застосовує знання вищої математики та інформатики для розв'язання складних спеціалізованих задач професійної діяльності.	Методи навчання: лекція-візуалізація, пояснення, виконання завдань лабораторних робіт. Контрольні заходи: захист лабораторних робіт, web-квест, опитування, тестування.
<b>ПРН 7.</b> Розробляє, досліджує і реалізовує алгоритми розв'язування навчальних задач з інформатики, оцінює ефективність розроблених алгоритмів, визначає межі їх застосовності.	Методи навчання: лекція-візуалізація, пояснення, виконання завдань лабораторних робіт. Контрольні заходи: захист лабораторних робіт, опитування, тестування.

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи, що забезпечують досягнення результатів навчання та компетентностей
<b>ПРН 8.</b> Створює інформаційні моделі, реалізовує та досліджує їх засобами інформаційно-комунікаційних технологій, інтерпретує, аналізує та узагальнює отримані результати.	Методи навчання: лекція-візуалізація, пояснення, виконання завдань лабораторних робіт. Контрольні заходи: захист лабораторних робіт, опитування, тестування.
<b>Компетентності</b>	
<b>ЗК3.</b> Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	Методи навчання: лекція-візуалізація, пояснення, дискусія, виконання завдань лабораторних робіт. Контрольні заходи: захист лабораторних робіт, опитування, тестування.
<b>ЗК7.</b> Здатність застосовувати інформаційні та комунікаційні технології.	Методи навчання: лекція-візуалізація, пояснення, виконання завдань лабораторних і самостійних робіт. Контрольні заходи: захист лабораторних і самостійних робіт, опитування, тестування.
<b>ЗК8.</b> Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	Методи навчання: пояснення, мозковий штурм, виконання завдань самостійних робіт. Контрольні заходи: захист самостійних робіт, опитування, тестування.
<b>ЗК9.</b> Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.	Методи навчання: лекція-візуалізація, пояснення, виконання завдань лабораторних і самостійних робіт. Контрольні заходи: захист лабораторних і самостійних робіт, опитування, тестування.
<b>СК10.</b> Здатність використовувати знання наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів інформатики у практиці навчання інформатики в базовій середній школі та в роботі гуртка з інформатики.	Методи навчання: лекція-візуалізація, пояснення, виконання завдань лабораторних і самостійних робіт. Контрольні заходи: захист лабораторних і самостійних робіт, опитування, тестування.
<b>СК15.</b> Здатність навчати учнів розв'язувати задачі шкільного курсу інформатики різного рівня складності.	Методи навчання: лекція-візуалізація, пояснення, виконання завдань лабораторних і самостійних робіт. Контрольні заходи: захист лабораторних і самостійних робіт, опитування, тестування.
<b>СК15.</b> Здатність навчати учнів розв'язувати задачі шкільного курсу інформатики різного рівня складності.	Методи навчання: лекція-візуалізація, пояснення, обговорення, виконання завдань лабораторних і самостійних робіт. Контрольні заходи: захист лабораторних і самостійних робіт, опитування, тестування.
<b>СК16.</b> Здатність до математичного, логічного і алгоритмічного мислення, обґрунтування вибору методів розв'язання задач, інтерпретації отриманих результатів.	Методи навчання: лекція-візуалізація, пояснення, виконання завдань лабораторних і самостійних робіт. Контрольні заходи: захист лабораторних і самостійних робіт, опитування, тестування.
<b>СК17.</b> Здатність застосовувати методи статистичної обробки та оцінювання даних.	Методи навчання: лекція-візуалізація, пояснення, виконання завдань лабораторних і самостійних робіт.

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи, що забезпечують досягнення результатів навчання та компетентностей
	Контрольні заходи: захист лабораторних і самостійних робіт, опитування, тестування.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Вивченню дисципліни «Математичні основи інформатики» передують курси «Дискретна математика» та «Лінійна алгебра та аналітична геометрія». Знання, уміння і навички засвоєні при вивченні навчальної дисципліни «Математичні основи інформатики» знадобляться при вивченні дисциплін: «Шкільний курс інформатики», «Основи програмування», «Комп'ютерні мережі та Web-програмування».

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### Змістовий модуль 1. Системи числення

Історія розвитку систем числення. Теоретичні відомості про системи числення. Позиційні системи числення. Основні визначення. Види систем числення. Алгоритм перетворення числа з десяткової системи числення до системи числення з основою  $q$ . Алгоритм перетворення числа з основою  $q$  до десяткової системи числення. Представлення довільних чисел в позиційній системі числення з основою  $q$ . Арифметичні операції над числами в системі числення з основою  $q$ .

#### Змістовий модуль 2. Подання даних у комп'ютері

Представлення цілих чисел в пам'яті комп'ютера. Особливості реалізації арифметичних операцій. Представлення дійсних чисел. Особливості реалізації дійсної арифметики. Зберігання текстової інформації. Загальні підходи до представлення графічної інформації. Квантування кольорів. Математичні основи кольорових моделей. Обчислення розміру графічного файлу. Представлення звукової інформації. Принципи комп'ютерного відтворення звуку. Методи утиснення цифрової інформації. Алгоритми утиснення.

#### Змістовий модуль 3. Математична логіка

Алгебра логіки. Поняття висловлювання. Логічні операції. Таблиці істинності. Логічні формули. Закони алгебри логіки. Методи розв'язання логічних задач. Алгебра схем, що перемикаються. Бульові функції. Елементи схемотехніки. Логічні схеми.

#### Змістовий модуль 4. Теорія інформації

Поняття інформації. Кількість інформації. Одиниці вимірювання інформації. Формула Хартлі визначення кількості інформації. Застосування формули Хартлі. Закон адитивності інформації. Інформація та ймовірність. Формула Шеннона. Оптимальне кодування інформації та її складність. Задачі на обчислення кількості інформації.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Зміст. Модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години						Самостійна робота, год		Система накопичення балів		
		Усього годин		Лекційні заняття, год.		Лабораторні заняття, год.		о/д ф.	з/дист ф.	Теор. завд., к-ть балів	Практ. завд., к-ть балів	Усього балів
		о/д ф.	з/дист. Ф.	о/д ф.	з/дист. Ф.	о/д ф.	з/дист ф.					
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>
1	15	8	4	4	2	4	2	7	11	4	12	16
2	15	4	2	2	1	2	1	11	13	2	12	14
3	15	8	2	4	1	4	1	7	13	2	12	14
4	15	8	4	4	2	4	2	7	11	4	12	16
Усього за змістові модулі	<b>60</b>	<b>28</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>32</b>	<b>48</b>	<b>12</b>	<b>48</b>	<b>60</b>
Підсумковий семестровий контроль залік	<b>30</b>							<b>30</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>30</b>	<b>40</b>
Загалом	<b>90</b>	<b>28</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>62</b>	<b>78</b>	<b>22</b>	<b>78</b>	<b>100</b>

### 5. Теми лекційних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
1	Системи числення	2	1
1	Алгоритми роботи в різних системах числення	2	1
2	Подання даних у комп'ютері	2	1
3	Логічні операції	2	1
3	Булеві функції	2	1
4	Поняття інформації та підходи до її тлумачення	2	0,5
4	Визначення кількості інформації	2	0,5
Разом		14	6

### 6. Теми лабораторних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
1	Лабораторна робота №1. Переведення цілих чисел в різні системи числення.	2	1
	Лабораторна робота №2. Переведення дійсних чисел в різні системи числення.	2	1
2	Лабораторна робота №3. Зберігання числових даних в пам'яті комп'ютера.	2	1
	Лабораторна робота №4. Подання символічних, графічних та звукових даних в комп'ютері.	2	–
3	Лабораторна робота №5. Логічні операції, складені висловлювання	2	1
4	Лабораторна робота №6. Формула Хартлі.	2	1
	Лабораторна робота №7. Формула Шеннона.	2	1
Разом		28	6

## 7. Види і зміст поточних контрольних заходів

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
1	Лабораторна робота №1	Завдання: виконати переведення цілого числа з десяткової системи числення до двійкової, вісімкової та шістнадцятькової.	Повне виконання завдання оцінюється в 4 бали, за наявності незначних помилок у 2 бали, при наявності грубих помилок – 1 бал; відповіді на запитання викладача – 2 бали	6
	Лабораторна робота №2	Завдання: за допомогою онлайн сервісу виконати переведення дійсного числа з десяткової системи числення до двійкової, вісімкової та шістнадцятькової.	Повне виконання завдання оцінюється в 4 бали, за наявності незначних помилок у 2 бали, при наявності грубих помилок – 1 бал; відповіді на запитання викладача – 2 бали	6
	Тест 1	3 тестові завдання	Правильна відповідь – 1 бал	3
2	Лабораторна робота №3	Завдання: виконати переведення чисел до двійкової системи числення та побудувати моделі їх зберігання в пам'яті комп'ютерах.	Повне виконання завдання оцінюється в 4 бали, за наявності незначних помилок у 2 бали, при наявності грубих помилок – 1 бал; відповіді на запитання викладача – 2 бали	6
	Лабораторна робота №4	Завдання: побудувати модель представлення в пам'яті комп'ютерах імені студента, розрахувати обсяг графічного та аудіо файла.	Повне виконання завдання оцінюється в 4 бали, за наявності незначних помилок у 2 бали, при наявності грубих помилок – 1 бал; відповіді на запитання викладача – 2 бали	6
	Тест 2	3 тестові завдання	Правильна відповідь – 1 бал	3
<b>Усього за розділ 1</b>				<b>30</b>
3	Самостійна робота №1	Завдання: ознайомитися з онлайн калькуляторами алгебри логіки	Повне виконання завдання оцінюється в 4 бали, за наявності незначних помилок у 2 бали, при наявності грубих помилок – 1 бал; відповіді на запитання викладача – 2 бали	6
	Лабораторна робота №5	Завдання: знайти значення логічних висловлювань, та побудувати логічні вирази	Повне виконання завдання оцінюється в 4 бали, за наявності незначних помилок у 2 бали, при наявності грубих помилок – 1 бал; відповіді на запитання викладача – 2 бали	6



№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
	Тест 3	3 тестові завдання	Правильна відповідь – 1 бал	<b>3</b>
4	Лабораторна робота №6	Завдання: розв'язання задач на формулу Хартлі	Повне виконання завдання оцінюється в 4 бали, за наявності незначних помилок у 2 бали, при наявності грубих помилок – 1 бал; відповіді на запитання викладача – 2 бали	<b>6</b>
	Лабораторна робота №7	Завдання: розв'язання задач на формулу Шеннона	Повне виконання завдання оцінюється в 4 бали, за наявності незначних помилок у 2 бали, при наявності грубих помилок – 1 бал; відповіді на запитання викладача – 2 бали	<b>6</b>
	Тест 4	3 тестові завдання	Правильна відповідь – 1 бал	<b>3</b>
<b>Усього за розділ 2</b>				<b>30</b>
<b>Усього</b>				<b>60</b>

### 8. Підсумковий семестровий контроль

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
<b>Залік</b>	Теоретична частина тест	Відповідь на 10 тестових завдань	Правильна відповідь на кожне завдання оцінюється в 2 бали	20
	Практична частина	Виконання двох практичних завдань	Повне виконання одного завдання оцінюється в 10 балів, за наявності незначних помилок у 6-9 балів, при наявності грубих помилок – 1-5 бал	20
<b>Усього</b>				<b>40</b>

## 9. Рекомендована література

Змістові модулі 1–4:

### Основна:

1. Введення в теорію інформації: посібник / уклад. А. М. Курко, В. Я. Решетник. Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. 108 с.
2. Комп'ютерна логіка : навч. посібник / уклад. В. В. Муринюк. Чернівці : ДВНЗ «ЧІК», 2018. 60 с.
3. Основи теорії інформації та кодування. Конспект лекцій : навч. посіб. / М. І. Романюк, Ю. Г. Савченко. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 70 с.
4. Руденко В. Д. Математичні основи інформатики : підручник. Харків : Вид-во «Ранок», 2021. 144 с.

### Додаткова:

1. Корнійчук В. І., Тарасенко В. П., Тарасенко-Клятченко О. В. Основи комп'ютерної арифметики. Київ : «Корнійчук», 2006. 164 с.
2. Пшенична О. С. Інформатика та програмування: засоби і технології обробки інформації : методичні рекомендації до лабораторних занять для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Середня освіта», освітньо-професійних програм «Середня освіта (Фізика)», «Середня освіта (Математика)», «Середня освіта (Інформатика)». Запоріжжя : ЗНУ, 2019. 137 с.
3. Трохимчук Р. М. Збірник задач і вправ з математичної логіки : навч. посіб. Київ : ДП «Видавничий дім «Персонал», 2008. 116 с.
4. Sedgewick R., Wayne K. Computer Science : An Interdisciplinary Approach. Boston : Addison-Wesley Professional, 2017. 1168 p.

### Інформаційні джерела:

1. Скільки важить символ в кодуванні Unicode. *3ddroid*. URL: <https://cutt.ly/rTuKk66>.
2. Переклад дробових чисел з однієї системи числення до іншої. *Planetcalc*. URL: <https://cutt.ly/GTuLnNi>.
3. Калькулятор логічних виразів. *Wolfram Alpha*. URL: <https://cutt.ly/5TuZcyd>.