

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Декан факультету комп'ютерних
інформаційних технологій

Ігор ЯКИМЕНКО

“30” _____ 2024 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Проректор з науково-педагогічної роботи

Віктор ОСТРОВЕРХОВ

“30” _____ 2024 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Директор навчально-наукового
інституту новітніх освітніх
технологій

Святослав ПИТЕЛЬ

“30” _____ 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА
з дисципліни
«Основи комп'ютерних наук»

Ступінь вищої освіти – бакалавр

галузь знань – 12 Інформаційні технології

спеціальність – 122 Комп'ютерні науки

Освітньо-професійна програма – «Комп'ютерні науки»

Кафедра інформаційно-обчислювальних систем і управління

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Лабораторні заняття (год.)	ІРС (год.)	Тренінг (год.)	СРС (год.)	Разом (год.)	Іспит (сем.)
Денна	1	1	30	44	4	10	62	150	1
Заочна	1	1, 2	8	4	–	–	138	150	2

Тернопіль – ЗУНУ
2024

30.08.2024
[Signature]

Робоча програма складена на основі освітньо – професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 12 “Інформаційні технології” спеціальності 122 „Комп’ютерні науки”, затвердженої Вченою радою ЗУНУ (протокол № 11 від 26 червня 2024 р.).

Робочу програму склав доктор техн. наук, професор, професор кафедри інформаційно обчислювальних систем і управління Анатолій САЧЕНКО

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційно-обчислювальних систем і управління, протокол № 1 від 27.08.2024 року.

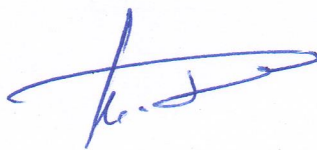
В.о. завідувача кафедри інформаційно-
обчислювальних систем і управління
к.т.н., доцент



Надія ВАСИЛЬКІВ

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності «Комп’ютерні науки», протокол № 1 від 30.08.2024 р.

Голова групи
забезпечення спеціальності
д-р техн. наук, професор



Мирослав КОМАР

Гарант освітньо-професійної
програми «Комп’ютерні
науки», к.т.н., доцент



Христина ЛІП’ЯНІНА-ГОНЧАРЕНКО

Структура робочої програми навчальної дисципліни „Основи комп’ютерних наук“

1. Опис дисципліни „Основи комп’ютерних наук“

Дисципліна – „Основи комп’ютерних наук“	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS: 5	Галузь знань: 12 “Інформаційні технології”	Статус дисципліни: обов’язкова дисципліна циклу професійної підготовки Мова навчання: українська
Кількість залікових модулів – 5	Спеціальність – 122 „Комп’ютерні науки”	Рік підготовки: 1 Семестр: Денна – 1, Заочна – 1, 2
Кількість змістових модулів – 2	Освітньо-професійна програма “Комп’ютерні науки”	Лекції: Денна – 30 годин Заочна – 8 годин Лабораторні заняття: Денна – 44 години Заочна – 4 годин
Загальна кількість годин: 150	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Самостійна робота: Денна – 62 год. Заочна – 138 год. Тренінг: Денна – 10 год. Індивідуальна робота: Денна – 4 год.
Тижневих годин– 10, з них аудиторних – 5		Вид підсумкового контролю – екзамен

2. Мета і завдання дисципліни «Основи комп'ютерних наук»

2.1. Мета вивчення дисципліни

Дисципліна «Основи комп'ютерних наук» дає студентам загальне уявлення про область комп'ютерних наук — основу, за допомогою якої вони зможуть оцінити відповідність та взаємозв'язки інших курсів у даній області. Поточний курс забезпечує практичне та реалістичне розуміння області комп'ютерних наук загалом та закладає наукову основу таких тем як: архітектура комп'ютерів, програмування, обробка інформації, алгоритмічне вирішення проблем та процес алгоритмізації. Він закладає основу для сучасних та майбутніх застосувань обчислювальної техніки.

Метою дисципліни «Основи комп'ютерних наук» є загальний огляд області комп'ютерних наук, досліджуючи як широку область даного предмету, так і достатню глибину надаючи належну оцінку кожному з розділів.

2.2. Завдання вивчення дисципліни

Дана дисципліна проводить всеосяжний огляд області комп'ютерних наук. Розглядається широкий діапазон тем та показується їх історичний розвиток, поточний стан та перспективи майбутнього даної області.

Завданням даної дисципліни є забезпечення загального розуміння області комп'ютерних наук - такого, що його буде достатньо як для подальшого вивчення спеціалізованих областей, так і для їх використання у інших областях швидкозростаючої технічної спільноти.

2.3. Найменування компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни:

СК3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

СК10. Здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника.

СК12. Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.

СК14. Здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти й експлуатувати спеціальне програмне забезпечення захисту інформаційних ресурсів об'єктів критичної інформаційної інфраструктури.

2.4. Результати навчання:

ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПР5. Проєктувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.

ПР13. Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.

ПР15. Розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проєктування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних.

3. Програма навчальної дисципліни «Основи комп'ютерних наук»

Змістовий модуль 1. Базові концепції комп'ютерних наук

Тема 1. Вступ

Програма курсу. Історія обчислювальних машин. Загальна структура комп'ютера. Основні поняття: алгоритм, програма та ін. Наука про алгоритми та абстракція. Соціальні наслідки.

Тема 2. Зберігання даних

Біти та їх зберігання. Основна пам'ять. Накопичувачі даних. Представлення інформації як бітних шаблонів. Двійкова система. Основи Булевої логіки. Зберігання цілих чисел. Зберігання дробових чисел. Стиснення даних. Помилки передачі.

Тема 3. Керування даними

Архітектура комп'ютера. Принципи фон-Неймана. Машинний код. Виконання програми. Арифметичні та логічні інструкції. Зв'язок з іншими пристроями. Інші архітектури.

Тема 4. Операційні системи

Історія операційних систем. Архітектура операційних систем. Координація процесів комп'ютера. Пріоритети процесів при обробці. Безпека.

Тема 5. Передача даних та Інтернет

Основи передачі даних. Інтернет. World Wide Web. Протоколи інтернету. Безпека.

Тема 6. Алгоритми

Концепція алгоритму. Представлення алгоритму. Розгортання алгоритму. Ітераційні структури. Рекурсивні структури. Ефективність та достовірність.

Змістовий модуль 2. Прикладне застосування комп'ютерних наук

Тема 7. Програмне забезпечення

Програмне забезпечення. Класифікація програмного забезпечення (системне, прикладне та інструментальне). Структура програмного забезпечення. Ознайомлення з Microsoft PowerPoint і підготовка презентації.

Тема 8. Програмна інженерія

Програмна інженерія як галузь. Цикл життя програмного забезпечення. Методики програмної інженерії. Модульність. Засоби торгівлі. Тестування. Документація. Обов'язки та право власності на програмні продукти.

Тема 9. Абстракція даних

Основи структур даних. Реалізація структур даних. Короткий огляд питань. Спеціалізовані типи даних. Класи та об'єкти. Вказівники у машинному коді.

Тема 10. Системи баз даних

Основи баз даних. Реляційна модель. Об'єктно-орієнтовані бази даних. Забезпечення цілісності бази даних. Традиційні структури файлів. Збір даних. Соціальний вплив технології баз даних.

Тема 11. Штучний інтелект

Інтелект та комп'ютери. Сприйняття. Реакція. Додаткові області досліджень. Штучні нейронні мережі. Роботи. Аналіз та висновки.

Тема 12. Теорія обчислень

Математична логіка. Функції та їх обчислення. Машина Тюрінга. Проблема складності. Основні поняття і засоби криптографії.

4. Структура залікового кредиту з дисципліни «Основи комп'ютерних наук»

Денна форма

	Кількість годин					
	Лекції	Лабо- раторні заняття	Інди- від. робота	Тренінг	Само- стійна робота	Контрольні заходи
Змістовий модуль 1. Базові концепції комп'ютерних наук						
Тема 1. Вступ	2	10	1	5	4	Опитув. під час заняття
Тема 2. Зберігання даних	2				4	Опитув. під час заняття
Тема 3. Керування даними	2				4	Опитув. під час заняття
Тема 4. Операційні системи	4	8	1		5	Опитув. під час заняття
Тема 5. Передача даних та Інтернет	2	6			5	Опитув. під час заняття
Тема 6. Алгоритми	4				5	Опитув. під час заняття
Змістовий модуль 2. Прикладне застосування комп'ютерних наук						
Тема 7. Програмне забезпечення	4	8	1	5	6	Опитув. під час заняття
Тема 8. Програмна інженерія	2				6	Опитув. під час заняття
Тема 9. Абстракція даних	2				5	Опитув. під час заняття
Тема 10. Системи баз даних	4	6	1		6	Опитув. під час заняття
Тема 11. Штучний інтелект	2	6			6	Опитув. під час заняття
Тема 12. Теорія обчислень	2				6	Опитув. під час заняття
Разом	30	44	4	10	62	

Заочна форма

Тема	Кількість годин		
	Лекції	Лабораторні заняття	Самостійна робота
Змістовий модуль 1. Основи цифрової трансформації			
Тема 1. Вступ	1	1	11
Тема 2. Зберігання даних			11
Тема 3. Керування даними	1	1	11
Тема 4. Операційні системи	1	1	11
Тема 5. Передача даних та Інтернет	1		11
Тема 6. Алгоритми	1		11
Змістовий модуль 2. Прикладне застосування комп'ютерних наук			
Тема 7. Програмне забезпечення	1	1	12
Тема 8. Програмна інженерія			12
Тема 9. Абстракція даних	1		12
Тема 10. Системи баз даних			12
Тема 11. Штучний інтелект	1		12
Тема 12. Теорія обчислень			12
Разом	8	4	138

5. Тематика лабораторних робіт

Лабораторна робота №1. Основи роботи із системами числення

Мета: Ознайомитись із системами числення, навчитись переводити числа із однієї системи числення у іншу.

Лабораторна робота №2. Основи Булевої логіки

Мета роботи: вивчення булевих функцій.

Лабораторна робота №3. Управління процесами в операційних системах

Мета: Вивчити основні принципи роботи з операційними системами — програмним забезпеченням, яке координує внутрішню роботу комп'ютера а також його взаємозв'язок з зовнішнім світом.

Лабораторна робота №4. Дослідження мережевих функцій операційних систем

Мета: Вивчити функції операційних систем для роботи з комп'ютерною мережею. Навчитися користуватися такими функціями для налаштувань параметрів мережевих адаптерів.

Лабораторна робота №5. Основи побудови алгоритмів

Мета: Вивчити основні методи побудови алгоритмів. Навчитися будувати блок-схеми та представляти алгоритм програми у вигляді псевдо-коду.

Лабораторна робота №6. Методи розробки програмного забезпечення

Мета: Ознайомитися з основними методами розробки програмного забезпечення.

Лабораторна робота №7. Основи систем баз даних

Мета: Ознайомитися з основними методами проектування систем баз даних.

Лабораторна робота №8. Основи штучного інтелекту

Мета: Ознайомитися з основами штучного інтелекту.

Лабораторна робота №9. Створення презентації за заданою темою

Мета: Ознайомитися із засобами створення презентацій, створити і захистити презентацію на задану тему.

6. Самостійна робота

Самостійна робота передбачає виконання завдання кожним студентом. Студенти повинні вибрати одну з областей, наприклад зберігання та керування даними; операційні системи; передача даних та Інтернет; алгоритми; програмна інженерія; системи баз даних; штучний інтелект, або інший напрямок зацікавлень студента, обговорити та затвердити у викладача конкретне завдання у вибраній області і виконати його у вигляді реферату.

Завдання повинно містити:

- теоретичний опис обраної області;
- постановку завдання;
- практичну реалізацію завдання;
- представлення результатів.

Тематику завдань для самостійної роботи наведено нижче:

1. Принципи побудови комп'ютерних систем. Архітектура комп'ютера, основні компоненти (процесор, пам'ять, введення/виведення), їх взаємодія.
2. Типи комп'ютерної пам'яті. Опис різних типів пам'яті (RAM, ROM, кеш-пам'ять, зовнішні носії), принципи їх роботи.
3. Основи алгоритмів та структур даних. Вивчення базових алгоритмів (сортування, пошук),
4. Основи алгоритмів та структур даних. Застосування структур даних (масиви, списки, стеки, черги).
5. Мови програмування та їх порівняння. Огляд популярних мов програмування (Python, C++, Java, JavaScript) та їх застосування в різних сферах.
6. Основи роботи операційних систем. Принципи роботи ОС.
7. Основи роботи операційних систем. Багатозадачність.
8. Основи роботи операційних систем. Управління пам'яттю.
9. Основи роботи операційних систем. Файлові системи.
10. Операційні системи: Windows vs Linux. Порівняння операційних систем за критеріями продуктивності, безпеки та зручності використання.
11. Моделі обчислень. Алгоритми, машини Тюрінга.
12. Моделі обчислень. Абстракції обчислень.
13. Основи теорії складності. Класи складності задач, теорія NP-повних задач, алгоритми для розв'язання складних задач.
14. Основи комп'ютерних мереж. Типи мереж (LAN, WAN), принципи побудови та основи комунікації між комп'ютерами.
15. Протоколи передачі даних. Огляд основних мережевих протоколів (TCP/IP, HTTP, FTP, DNS), принципи їх роботи.
16. Основи криптографії та захисту даних. Принципи симетричної та асиметричної криптографії.
17. Основи криптографії та захисту даних. Алгоритми шифрування.
18. Загрози в кіберпросторі та методи захисту. Види кібератак (DDoS, фішинг, віруси).
19. Загрози в кіберпросторі та методи захисту. Методи захисту комп'ютерних систем та мереж.
20. Основи штучного інтелекту. Поняття, історія розвитку, застосування в реальному житті.
21. Основи машинного навчання. Алгоритми машинного навчання (регресія, класифікація, кластеризація), приклади їх застосування.
22. Основи баз даних. Типи баз даних (реляційні, NoSQL), принципи їх побудови, мови запитів (SQL).

23. Нормалізація та оптимізація баз даних. Принципи нормалізації даних, індекси, оптимізація запитів.
24. Основи хмарних технологій. Поняття хмарних обчислень.
25. Основи хмарних технологій. Типи хмар (публічні, приватні, гібридні), приклади хмарних сервісів.
26. Розподілені обчислення та їх застосування. Основи роботи розподілених систем.
27. Розподілені обчислення та їх застосування. Паралельні обчислення.
28. Розподілені обчислення та їх застосування. Технології для обробки великих даних.
29. Принципи проектування інтерфейсів користувача. Основи дизайну інтерфейсів, UX (User Experience), UI (User Interface), принципи зручності використання.
30. Тестування та вдосконалення інтерфейсів. Методи тестування інтерфейсів, вдосконалення для підвищення ефективності користування.

7. Тренінг з дисципліни

Тематика 1. Хмарні технології та хмарні обчислення

Порядок проведення:

1. Ознайомитись із основними поняттями хмарних технологій, хмарних обчислень, класифікацією та різновидами хмарних сервісів.
2. На основі платформи Google Cloud (калькулятора хмарних ресурсів Google Cloud Platform Pricing Calculator) визначити ціну хмарних обчислювальних ресурсів вхідних характеристик.
3. Представити результати у вигляді короткого звіту, що повинен містити знімок екрану тої частини веб-сторінки, де показано обрану конфігурацію та її обчислену місячну ціну, а також скріншот самого калькулятора із введеними даними згідно варіанту). Описати, які саме параметри конфігурації були обрані та що кожен з них означає.

Тематика 2. Дослідження можливостей ChatGPT у генерації тексту

Порядок проведення:

1. Сформулювати питання на певну тему (наука, культура, історія).
2. Задати конкретні питання та зафіксувати отримані відповіді.
3. Оцінити, як ChatGPT адаптує свої відповіді до контексту запитів.
4. Визначити, наскільки корисним був ChatGPT у виконанні завдань.
5. Оцінити точність і актуальність отриманої інформації.
6. Порівняти відповіді ChatGPT з надійними джерелами інформації.
7. Написати звіт з висновками про можливості та обмеження ChatGPT.

8. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

В процесі вивчення дисципліни «Основи комп'ютерних наук» використовуються наступні методи оцінювання навчальної роботи студентів:

- поточне тестування та опитування;
- модульна контрольна робота;
- виконання завдань тренінгу;
- виконання завдань для самостійної роботи;

– екзамен.

9. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «Основи комп'ютерних наук» визначається як середньозважена величина, в залежності від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3	Модуль 4	Модуль 5
10%	10%	10%	10%	5%	15%	40%
Поточне оцінювання	Модульний контроль 1	Поточне оцінювання	Модульний контроль 2	Тренінг	Самостійна робота	Екзамен
1. Виконання лабораторних завдань (4 завдання) 2. Тестові завдання (10 тестів).	Модульна контрольна робота: 1. Теоретичне питання (1 питання). 2. Тестові завдання (10 тестів).	1. Виконання лабораторних завдань (5 завдань) 2. Тестові завдання (10 тестів).	Модульна контрольна робота: 1. Теоретичне питання (1 питання). 2. Тестові завдання (10 тестів).	Виконання завдань під час тренінгу	1. Написання реферату 2. Захист реферату	Тестові завдання (10 тестів по 2 бали) Теоретичне питання 30 балів Дві задачі по 25 балів

Шкала оцінювання

За шкалою університету	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90-100	Відмінно	A (відмінно)
85-89	Добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	Задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	Незадовільно	FX (незадовільно, з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно, з обов'язковим повторним курсом)

10. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

№	Найменування	Номер теми
1	MS Windows	1-12
2	Linux	1-12

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Glenn Brookshear, Dennis Brylow. Computer Science: An Overview, Global Edition 13 ed., Pearson, 2020, 737 p.
2. Donald Sannella, Michael Fourman, Haoran Peng, Philip Wadler. Introduction to Computation: Haskell, Logic and Automata (Undergraduate Topics in Computer Science), 1st ed. 2021, Springer, 2022, 382 p.
3. Ata Elahi, Computer Systems: Digital Design, Fundamentals of Computer Architecture and ARM Assembly Language, 2 ed., Pearson, 2022, 307 p.
4. Florin Pop, Gabriel Neagu, Big Data Platforms and Applications: Case Studies, Methods, Techniques, and Performance Evaluation (Computer Communications and Networks), 1st ed. 2021, Springer, 2021, 307 p.
5. Larry L. Peterson, Bruce S. Davie. Computer Networks: A Systems Approach, 6 ed., Morgan Kaufmann, 2021, 848 p.
6. Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein, Introduction to Algorithms, 4 ed., The MIT Press, 2022, 1312 p.
7. Ronald T. Kneusel, Strange Code: Esoteric Languages That Make Programming Fun Again, Starch Press, 2022, 496 p.
8. Harry Yoon, Python Mini Reference 2022: A Quick Guide to the Modern Python Programming Language for Busy Coders (A Hitchhiker's Guide to the Modern Programming Languages Book 3), Coding Books Press, 2022, 211 p.
9. Norman Ramsey, Programming Languages: Build, Prove, and Compare, Cambridge University Press, 2022, 600 p.
10. Titus Winters, Tom Manshreck, Hyrum Wright. Software Engineering at Google: Lessons Learned from Programming Over Time, O'Reilly Media, 2020, 500 p.
11. David Farley, Modern Software Engineering: Doing What Works to Build Better Software Faster, Addison-Wesley Professional, 2022, 256 p.
12. Frank Tsui, Orlando Karam, Barbara Bernal. Essentials of Software Engineering, 5th Edition, Jones & Bartlett Learning, 2022, 450 p.
13. D. Malhotra, N. Malhotra, Data Structures and Program Design Using C++, Mercury Learning & Information, 2019, 546 p.
14. D. Malhotra, N. Malhotra, Data Structures – Program design using Java – A SelfTeaching Introduction, Mercury Learning & Information, 2020, 430 p.
15. Elvis Foster, Shripad Godbole, Database Systems: A Pragmatic Approach, 3 ed., CRC Press, 2022, 596 p.
16. Ronald Ashri, The AI-Powered Workplace: How Artificial Intelligence, Data, And Messaging Platforms Are Defining The Future Of Work, Apress, 2020, 178 p.
17. Bernard Marr, Data strategy : how to profit from a world of big data, analytics and

artificial intelligence, second ed., 2022, 273 p.

18. John MacCormick, What Can Be Computed?: A Practical Guide to the Theory of Computation, Princeton University Press, 2018, 408 p.
19. Yorick Wilks, Hot Science Artificial Intelligence: Modern Magic or Dangerous Future? Icon Books, 2019, 176 p.