

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО
ПРИРОДНИЧИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ФІЗИКИ, МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Голова приймальної комісії

Миколаївського національного університету
імені В. О. Сухомлинського



В. Д. Будак

2023 року

**ПРОГРАМА ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ
ІЗ ПРОФІЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН
ДЛЯ ВСТУПУ НА НАВЧАННЯ ДЛЯ ЗДОБУТТЯ
СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ (СПЕЦІАЛІЗАЦІЄЮ)

122 КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

Розглянуто та схвалено
на засіданні приймальної комісії
МНУ імені В.О.Сухомлинського
(протокол № 4 від «26» 04 2023 року)

МИКОЛАЇВ 2023

Прийом на навчання за ступенем магістр здійснюється на конкурсній основі за результатами фахового вступного випробування у формі тестування.

Вступники проходять тестування в обсязі діючих програм ступеня бакалавр.

Програму складено відповідно до програм підсумкової атестації бакалаврів.

Розробник програми фахового вступного випробування:

Доктор технічних наук, професор



Р.В. Дінжос

Завідувач кафедри фізики, математики та інформаційних технологій



Р.В. Дінжос

В.о. декана природничого факультету



А.В. Курчатова

Затверджено на засіданні кафедри фізики, математики та інформаційних технологій

Протокол № 8 від «06» березня 2023 року

Затверджено на засіданні Вченої ради природничого факультету

Протокол № 7 від «28» березня 2023 року

ЗМІСТ

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА	4
2. ВИМОГИ ДО РІВНЯ ПІДГОТОВКИ ВСТУПНИКІВ	4
3. ПРОГРАМА ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ.....	6
4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ.....	9
5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	10

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програму фахового вступного випробування зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки (згідно Переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 29 квітня 2015 року № 266) розроблено на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра відповідної спеціальності.

Програма визначає перелік питань, обсяг, складові та технологію оцінювання знань абітурієнтів під час вступу на навчання для здобуття ступеня магістра за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

Мета фахового вступного випробування – перевірка рівня теоретичної та практичної підготовки абітурієнтів на базі здобутого ступеня бакалавр і формування рейтингового списку з абітурієнтів, які поступають на навчання для здобуття ступеня магістра за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

Вступні випробування проводяться в обсязі навчальних програм з основних дисциплін навчального плану ступеня бакалавр – *Програмування, Технології захисту інформації, Організація баз даних, Методи та системи штучного інтелекту, Комп'ютерні мережі, Комп'ютерна графіка.*

2. ВИМОГИ ДО РІВНЯ ПІДГОТОВКИ ВСТУПНИКІВ

Вступник повинен знати:

- синтаксис мов програмування;
- сутність об'єктно-орієнтованого програмування;
- етапи розробки програмного забезпечення;
- основні принципи розробки програм;
- основні принципи розробки проектів;
- загальні принципи програмування баз даних;
- основні принципи застосування інструментарію по розробці програм
- види шифрування та види криптосистем;
- модульні операції та механізми генерування відкритих та закритих ключів;
- механізми роботи цифрових підписів та хешування функцій
- основні поняття теорії баз даних (база даних, СБД, банк даних, моделі даних тощо);
- основи проектування БД;
- процес нормалізації відношень;
- об'єкти СУБД MS Access та MS SQL Server;
- мови БД (реляційна алгебра, реляційне числення кортежів, реляційне числення доменів, основи мови Transact SQL);
- основи безпеки БД
- основні моделі представлення знань;
- структуру і технології розробки експертних систем;
- нейромережеві алгоритми;
- алгоритми Fuzzy logic.
- види сучасних мереж;

- методи оцінки якості роботи локальних мереж;
- топології та види мережених кабелів
- структуру та загальну схему функціонування графічних засобів, що реалізують графіку;
- способи збереження зображень;
- алгоритми стиснення графічних даних;
- програмне забезпечення для растрової, векторної графіки.

Вступник повинен вміти:

- аналізувати та формалізувати поставлену задачу;
- розбивати задачу на підзадачі, та виділяти структурні складові моделі програми, що реалізує задачу;
- визначати необхідні вхідні та вихідні дані на основі побудованих моделей;
- застосовувати програмні засоби розробки програмного забезпечення;
- визначати необхідні вхідні та вихідні дані на основі побудованих моделей;
- описувати класи, їх атрибути і методи;
- застосовувати при розробці класів інкапсуляцію, поліморфізм та наслідування (в т.ч. множинне);
- вміти самостійно опановувати нові методи та технології розробки програм.
- застосовувати засоби захищеної передачі даних;
- програмно реалізовувати різні види шифрів;
- придбати практичні навички у користуванні сучасними методами шифрування.
- проектувати БД, створювати ER-діаграми та схеми БД;
- створювати та модифікувати об'єкти БД (таблиці, форми, запити, звіти, макроси, модулі) за допомогою шаблонів в середовищі СУБД;
- застосовувати конструкції мови SQL по створенню та модифікації БД та об'єктів БД (запитів, збережених процедури, уявлень, транзакцій);
- управляти базами даних
- розв'язувати задачі штучного інтелекту (нейромережевий підхід, fuzzy logic);
- проектувати нескладні бази знань;
- розробляти прості експертні системи
- керувати трафіком в високошвидкісних мережах;
- користуватись сучасним мереженим обладнанням;
- налагоджувати локальні мережі
- застосовувати засоби комп'ютерної графіки та мультимедії в професійній діяльності;
- застосовувати практичні навички у використанні основних програмних графічних та мультимедійних пакетів.
- вибрати графічних засіб на основі знань їх основних параметрів для створення конкурентноспроможного продукту.

3. ПРОГРАМА ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Програмування

1. Структурне програмування.

Структурне програмування: принципи, основні алгоритмічні структури. Мова структурного програмування. Алфавіт, лексеми. Основні поняття мови: оператори, ідентифікатори, числа, рядки, константи. Приклади.

2. Програмування C++.

Зміст мови C++. Константи та їх види. Структура програми на C++. Прості і складені типи даних. Загальний вигляд команди присвоєння. Типи користувача. Змінні. Операції в C++. Арифметичні вирази. Стандартні функції. Потoki. Введення-виведення даних. Стандартні функції. Оператори в C++. Розгалуження. Класи пам'яті. Оператори повторення в C++. Програмування структур даних мовою. Класи та об'єкти.

3. Основні принципи та поняття роботи в C++ Builder.

Основи візуального програмування інтерфейсу. C++ Builder 6 і його місце в сімействі програмних продуктів Borland. Доступ до баз даних. Підтримка XML. Інтегрована область розробки. Мова об'єктно-орієнтованого проектування C++. Структура головного файлу проекту. Структура файлів модулів форм. Область видимості і доступ до об'єктів, змінних, функцій модуля. Доступ до властивостей і методів об'єктів. Область видимості змінних і функцій. Передача параметрів у функції.

Організація управління додатками. Технологія розробки додатків. Список зображень.

Вимоги до інтерфейсу користувача додатків для Windows. Загальні рекомендації по розробці графічного інтерфейсу. Події миші, клавіатури. Процеси, потоки, розподілені додатки. Породження дочірніх процесів. Управління вікнами внутрішньої програми. Повідомлення Windows і їх обробка. Динамічний обмін даними — DDE. Технологія COM. Програмування баз даних в C++ Builder.

4. Веб-дизайн та веб-програмування

Створення сайту на HTML. Розмітка веб-сторінок за допомогою CSS. Основи синтаксису та керуючі конструкції в PHP (Коментарі. Змінні, константи, оператори. Типи даних. Умовні оператори. Створення форми. Способи передачі даних на сервер. Обробка отриманих даних.)

5. Програмування веб-сценаріїв. Створення сайту на базі CMS.

Функції в PHP. Робота з масивами даних. Робота з рядками. Робота з файловою системою. Робота з базами даних. Створення сайту на базі CMS.

Технології захисту інформації

1. Захист інформації. Види атак на інформацію. Криптографія та криптоаналіз..
2. Шифри заміни та перестановки.
3. Гамування. Аналітичні перетворення.
4. Модульна арифметика.

5. Розширений метод Евкліда.
6. Симетричні криптосистеми. P-блоки. S-блоки. Види перетворень даних.
7. Алгоритм шифрування DES.
8. Алгоритм шифрування AES.
9. Закритий та відкритий ключі. Генерація ключей.
10. Алгоритм шифрування RSA. Генерація ключем в алгоритмі шифрування RSA.
11. Цифрові підписи.
12. Алгоритм хешування MD5.

Організація баз даних

1. Поняття про інформацію, дані, базу даних та систему керування базою даних.
2. Структура та властивості системи керування базою даних. Компоненти банка даних.
3. Моделі даних. Класифікації моделей. Трирівнева схема подання даних. ER-діаграми.
4. Представлення інформації в реляційних БД. Домени. Відносини. Потенційні та первинні, зовнішні ключі. Посилальна цілісність.
5. Реляційна алгебра. Замкненість у реляційній алгебрі.
6. Властивості основних операцій реляційної алгебри.
7. Мова запитів за зразком (QBE).
8. Структурована мова запитів SQL: синтаксис базових операторів, агрегатні функції, обчислювальні поля, оператори маніпулювання даними.
9. Моделі ЖЦ БД. Проектування реляційних БД. Нормальні форми. Етапи проектування. ER-моделі. Нотації ER-діаграм. Об'єкти СУБД MS Access (таблиці, запити, форми, звіти, макроси, модулі).
10. Уявлення. Оновлення даних в уявленнях. Функції користувача (Scalar. Inline. Multi-statement. вбудовані функції. Математичні функції. Строкові функції. Функції для роботи з датою і часом).
11. Збережені процедури в середовищі MS SQL Server: типи, створення, виконання.
12. Транзакції: поняття, ACID-властивості транзакцій, управління, журнал транзакцій. Управління блокуваннями в середовищі MS SQL Server. Тригери: створення та застосування.
13. Методи забезпечення безпеки. Вибіркове управління доступом. Обов'язкове управління доступом.
14. Шифрування даних.
15. Кластеризація. Індукування. Структури типу Б-дерева. Хешування
16. Технології СУБД. Сучасні постреляційні моделі. Комплекси стандартів на інформаційні системи. Структура ЖЦ ІС. Основні процеси ЖЦ. Класифікація моделей ЖЦ.
17. Case-технології аналізу та проектування. Сутність структурного аналізу та проектування. Функціональний аналіз та проектування систем. SADT. IDEF0. DFD

Методи та системи штучного інтелекту

1. Означення та класифікація інтелектуальних систем; складові інтелектуальної системи; приклади сучасних розробок інтелектуальних систем.
2. Продукційна модель представлення знань.
3. Семантична мережа.
4. Фреймова модель.
5. Означення та структура експертних систем; класифікація експертних систем. технологія проектування та розробки експертних систем.
6. Введення в штучні нейронні мережі.
7. Алгоритми навчання нейронних мереж.
8. Застосування нейромереж для розв'язку задач штучного інтелекту
9. Нечіткість та ймовірність.
10. Операції над нечіткими множинами та відношеннями.
11. Нечіткі висновки.
12. Модифікації алгоритму нечіткого висновку.

Комп'ютерні мережі

1. Поняття та топології комп'ютерних мереж.
2. Протоколи Інтернету. Адресація в Інтернеті, поняття IP-адреси, доменного імені та URL-адреси.
3. Модель протоколів OSI за рівнями ієрархії.
4. Пакети, призначення, структура пакету, обмін пакетами. Адресація пакетів. Методи управління обміном.
5. Ретрансляція кадрів. Мережі АТМ. Високошвидкісні локальні мережі.
6. Аналіз черг. Самоподібний трафік. Керування трафіком. Боротьба з перенавантаженням. Управління потоками.
7. Пошук найкоротшого шляху. Протоколи внутрішньої маршрутизації.
8. Якість обслуговування в IP-мережах.
9. Інтерговані та диференційовані служби.
10. Протоколи підтримки якості обслуговування.
11. Теоретичні основи стиснення даних. Стиснення без втрат. Стиснення з втратами.

Комп'ютерна графіка

1. Визначення та основні завдання комп'ютерної графіки. Области застосування комп'ютерної графіки. Історія розвитку комп'ютерної графіки. Види комп'ютерної графіки.
2. Пристрої виведення графічних зображень, їх основні характеристики. Монітори, класифікація, принцип дії, основні характеристики. Відеоадаптер.
3. Формати графічних файлів.
4. Поняття кольору. Зоровий апарат людини, для сприйняття кольору. Адитивні та субтрактивні кольору в комп'ютерній графіці.

5. Поняття колірної моделі і режиму. Піксельна глибина кольору. Чорно-білий режим. Напівтоновий режим.
6. Види колірних моделей (RGB, CMYK, HSB, Lab), їхні переваги й недоліки. Кодування кольору.
7. Растрова графіка, загальні відомості. Растрові представлення зображень. Види растрів.
8. Фактори, що впливають на кількість пам'яті, займаної растровим зображенням. Переваги і недоліки растрової графіки.
9. Геометричні характеристики растра (роздільна здатність, розмір растра, форма пікселів).
10. Засоби для роботи з растровою графікою.
11. Алгоритми стиснення RLE, LZW, Хаффмана.
12. Векторна графіка. Об'єкти та їх атрибути.
13. Структура векторної ілюстрації. Переваги і недоліки векторної графіки.
14. Елементи (об'єкти) векторної графіки. Засоби для створення векторних зображень.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Фахове вступне випробування проводиться у формі тестування.

Для проведення тестування формуються екзаменаційні групи в порядку реєстрації документів. Список допущених до тестування ухвалюється рішенням приймальної комісії, про що складається відповідний протокол.

Голова фахової атестаційної комісії, який відповідає за проведення вступного випробування, попередньо складає необхідні екзаменаційні матеріали: програми фахових вступних випробувань, тестові завдання, критерії оцінювання відповіді вступника.

Тестові завдання складаються відповідно до Програм фахових вступних випробувань. Програми фахових вступних випробувань оприлюднюються на офіційному сайті МНУ імені В. О. Сухомлинського (<http://www.mdu.edu.ua>).

Фахове вступне випробування проводиться у строки, передбачені Правилами прийому до Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського.

Розклад фахових вступних випробувань, що проводяться МНУ імені В. О. Сухомлинського, затверджується головою Приймальної комісії і оприлюднюється шляхом розміщення на веб-сайті МНУ імені В. О. Сухомлинського та інформаційному стенді Приймальної комісії не пізніше ніж за три дні до початку прийому заяв та документів для вступу на навчання за відповідними ступенями та формами навчання.

На тестування вступник з'являється з паспортом.

Вступник одержує варіант завдання, який містить 20 тестових завдань, для кожного з яких передбачено 4 варіанти відповідей.

Абітурієнту необхідно для кожного завдання знайти правильну відповідь і позначити її у картці відповідей у рядку, який відповідає номеру цього завдання. Кожне завдання передбачає один правильний варіант відповіді. На виконання тестового завдання відводиться 2 астрономічні години (120 хвилин).

За результатами вступних випробувань проводиться оцінка рівня фахових знань за наступними критеріями:

Тестовий бал	Рейтингова оцінка 100-200
0	не склав
1	не склав
2	не склав
3	не склав
4	не склав
5	100
6	107
7	114
8	121
9	128
10	135
11	142
12	149
13	156
14	163
15	170
16	176
17	182
18	188
19	194
20	200

Апеляція вступника щодо екзаменаційної оцінки (кількості балів), отриманої на вступному випробуванні у МНУ імені В. О. Сухомлинського, повинна подаватись особисто вступником не пізніше наступного робочого дня після оголошення екзаменаційної оцінки.

5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Програмування

Основна

1. Астахова И.Ф., Власов С.В. Язык С++. Учебное пособие. – Мн: Новое название, 2013 – 203 с.
2. Бондарев В.М.- Программирование на С++. – Харьков: Компания СМІТ, 2015 – 284 с.
3. Роберт Лафоре. Объектно-ориентированное программирование в С++ - Питер, 2013. 928 с.
4. Ашарина, И.В. Основы программирования на языках С и С++ / И.В. Ашарина. М.: ГЛТ, 2012. 208 с.

5. Махровська Н.А., Погромська Г.С., Булгакова О.С., Зосімов В.В. Програмування: мова програмування С++ Навчально–методичний посібник. Миколаїв : МНУ, 2018. 273 с.
6. С++ Builder в задачах и примерах - Петербург, 2005 – 336 с.
7. Грэхем И. Объектно-ориентированные методы. Принципы и практика = Object-Oriented Methods: Principles & Practice. – М.: «Вильямс», 2004. – 880 с.

Додаткова

8. Синтес А. Освой самостоятельно объектно-ориентированное программирование за 21 день / Sams Teach Yourself Object-Oriented Programming in 21 Days. – М.: «Вильямс», 2002. – 672 с.
9. Мухортов В.В., Рылов В.Ю. Объектно-Ориентированное Программирование, Анализ и Дизайн – Новосибирск, 2006 – 103 с.
10. Бадд Т. Объектно-ориентированное программирование в действии, 2006.
11. Пасічник О.Г., Пасічник О.В., Стеценко І.В. Основи веб-дизайну: Навчальний посібник. – К.: Вид. група ВНУ. – 2009. – 336 с.
12. Котеров Д. В. РНР 5 В Подлиннике / Котеров Д. В., Костарев А. Ф.– Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2006. – 1120 с.
13. Коггзолл Д. РНР 5. Полное руководство – Москва: Диалектика, 2006. – 752 с.
14. Мэрдок К. JavaScript. Наглядный курс создания динамических Web-страниц – 288 с.

Технології захисту інформації

Основна

1. Анин Б.Ю. Защита компьютерной информации. - СПб.: БХВ-Санкт-Петербург, 2012. - 384 с.
2. Теоретические основы компьютерной безопасности. : Учеб. пособие для вузов./ Девянин Н.Н., Михальский О.О. и др. - М.: Радио и связь, 2000. - 192 с.
3. Технології захисту інформації : навчальний посібник / С. Е. Остапов, С. П. Євсєєв, О. Г. Король. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. – 476 с. (Укр. мов.)
4. Рибальський О.В., Хахановський В.Г., Кудінов В.А. Основи інформаційної безпеки та технічного захисту інформації. Посібник для курсантів ВНЗ МВС України. – К.: Вид. Національної академії внутріш. справ, 2012. – 104 с.
5. Кузнецов О.О. Захист інформації в інформаційних системах. / О.О. Кузнецов, С.П. Євсєєв, О.Г. Король. - Харків: Вид. ХНЕУ, 2011.– 510

Додаткова

6. Бабаш, А. В. История криптографии. Часть I / А.В. Бабаш, Г.П. Шанкин. - М.: Гелиос АРВ, 2016. - 240 с.
7. Бабенко, Л. К. Современные алгоритмы блочного шифрования и методы их анализа / Л.К. Бабенко, Е.А. Ищукова. - М.: Гелиос АРВ, 2015. - 376 с.
8. Бабенко, Л.К. Современные интеллектуальные пластиковые карты / Л.К. Бабенко. - М.: Гелиос АРВ, 2015. - 921 с.

9. Болотов, А. А. Элементарное введение в эллиптическую криптографию. Протоколы криптографии на эллиптических кривых / А.А. Болотов, С.Б. Гашков, А.Б. Фролов. - М.: КомКнига, 2013. - 306 с.
10. Бузов, Геннадий Алексеевич Защита информации ограниченного доступа от утечки по техническим каналам / Бузов Геннадий Алексеевич. - М.: Горячая линия - Телеком, 2016. - 186 с.
11. Вельшенбах, М. Криптография на Си и С++ в действии. Учебное пособие / М. Вельшенбах. - М.: Триумф, 2014. - 462 с.
12. Тарнавський, Ю. А. Технології захисту інформації [Електронний ресурс] : підручник для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки», спеціалізацій «Інформаційні технології моніторингу довкілля», «Геометричне моделювання в інформаційних системах» / Ю. А. Тарнавський; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 162 с

Бази даних та інформаційні системи

Основна

1. Грабер М. Введение в SQL. - М.: Лори, 2006. – 376 с.
2. Дейт К. Введение в системы баз данных, 7-е издание.: Пер. с англ. — М.: Издательский дом "Вильямс", 2001. — 1072с.: ил.
3. Дунаев В.В. Базы данных. Язык SQL. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 288 с.
4. Карпов Б. Microsoft Access 2000: Справочник. – СПб: Питер, 2011.
5. Коннолли Т., Бегг К. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. 3-е издание. : Пер. с англ. — М.: Издательский дом "Вильямс", 2013. — 1440с. : ил.

Додаткова

6. Крэнке Д. Теория и практика построения баз данных. 8-е изд. – СПб.: Питер, 2010.
7. Погромська Г.С. Практикум з курсу «Бази даних та інформаційні системи»: Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт (Частина 1). – Миколаїв: ТОВ «Фірма «Іліон», 2014. – 260 с.
8. Погромська Г.С. Створення запитів на мові SQL: навчальний посібник / Г. С. Погромська. – Миколаїв: Іліон. – 137 с.
9. Тернстрем Т., Вебер Э, Хотек М. Microsoft SQL Server 2008. Разработка баз данных. Учебный курс Microsoft. – М.: Русская Редакция, 2010. – 496 с.

Методи та системи штучного інтелекту

Основна

1. Булгакова О.С., Зосімов В.В., Поздеев В.О. Методи та системи штучного інтелекту: теорія та практика. Навчальний посібник. Херсон: Олді-плюс, 2020. – 356 с.
2. Довбиш А.С. Основи проектування інтелектуальних систем: навчальний посібник / А.С. Довбиш. – Суми: Вид-во СумДУ, 2009. – 171 с.
3. Гаврілова, Т. А. Базы знаний интеллектуальных систем / Т. А. Гаврілова, В. Ф. Хорошевський. – СПб. : Пітер, 2001. – 384 с. (рос.)

4. Методи та моделі аналізу даних: OLAP и Data Mining / А. А. Барсегян та інш. – СПб. : БХВ-Петербург, 2004. – 336 с. (рос.)
 5. Рассел, С. Штучний інтелект: сучасний підхід / С. Рассел, П. Норвиг. – 2-е изд. – М. : Вільямс, 2006. – 1408 с. (рос.)
 6. Інтелектуальні інформаційні системи: навч. посібник / А. А. Смагін, С. В. Ліпатова, А. С. Мельниченко. – Ульяновськ: УлГУ, 2010. – 136 с. (рос.)
- Додаткова
7. Зосімов В.В., Погромська Г.С., Махровська Н.А., Булгакова О.С. Інформаційний аналіз управління процесами в складних системах: теорія та практика: [монографія] – Миколаїв, МНУ ім. В.О.Сухомлинського, 2018 - 217 с.
 8. Степашко В.С., Зосімов В.В., Булгакова О.С. Ітераційні алгоритми індуктивного моделювання: [монографія] – Київ, Наукова думка 2018 - 190 с.
 9. Інтелектуальні інформаційні системи. PROLOG- мова розробки інтелектуальних та експертних систем: навч. посібник / С.П.Хабаров.- СПб. СПбГЛТУ, 2013.- 138 с (рос.)
 10. Представлення знань в інформаційних системах. Використання середовища PTE при проектуванні баз даних та знань: навч. посібник / С. П. Хабаров, Л.Г. Пушкарева; / під ред. А. М. Заяц. – Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2019. – 66с. (рос.)
 11. Паклін, Н. Нечітка логіка - математичні основи [Електронний ресурс] / Н. Паклін. –
 12. Режим доступу: <http://www.basegroup.ru/library/analysis/fuzzylogic/math/>
 13. Півкін, В. Я. Нечіткі множини в системах управління: навч. посібник [Електронний ресурс] / В. Я. Півкін, Е. П. Бакулін, Д. І. Кореньков; під ред. проф. Ю. М. Золотухіна. –
 14. Режим доступу: <http://www.vevivi.ru/best/Nechetkie-mnozhestva-v-sistemakh-upravleniya-ref41397.html>
 15. Штовба, С. Д. Введення в теорію нечітких множин і нечітку логіку [Електронний ресурс] / С. Д. Штовба. – Режим доступу: <http://matlab.exponenta.ru/fuzzylogic/book1/index.php>

Комп'ютерні мережі

Основна

1. Основи інформаційних систем. Навч. посібник для студентів ВНЗ / В.Ф. Ситник, Т.А. Писаревська, Н.В. Єрьоміна. – К.: Центр навчальної літератури, 2001.
2. Коломієць В.Ф. Міжнародні інформаційні технології – К.: Академія, 2003.
3. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Пятибратов А.П., - К.: Либідь, 2014.
4. Контроль та керування корпоративними комп'ютерними мережами: інструментальні засоби та технології: Навчальний посібник для студентів

ВНЗ /А.М. Гуржій, С.Ф. Коряк, В.В. Самсонов, О.Я. Склярів. – Харків: Компанія СМІТ, 2014.

Додаткова

5. Гуржій А.М., Коряк С.Ф., Самсонов В.В., Склярів О.Я. Контроль та керування корпоративними комп'ютерними мережами: інструментальні засоби та технології: Навчальний посібник для студентів ВНЗ. – Харків: Компанія СМІТ. 2004.
6. Основи комп'ютерної техніки. Компоненти системи, мережі: навч. посібник для студ. ВНЗ. Кравчук С.О., Шонін В.О. - К.: Либідь, 2015, укр.

Комп'ютерна графіка

Основна

1. Маценко В.Г. Комп'ютерна графіка: Навчальний посібник. – Чернівці: Рута, 2009 – 343 с.
2. Комп'ютерна графіка: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів денної та заочної форми навчання за напрямком підготовки 6.050102 «Комп'ютерна інженерія» / Укл.: / Смірнова Н.В. Смірнов В.В., - Кіровоград: КНТУ, 2015 – 52 с.
3. Власій О.О Комп'ютерна графіка. Обробка растрових зображень: Навчально-методичний посібник / О. О. Власій, О. М. Дудка. – ІваноФранківськ: ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», 2015. – 72 с.

Додаткова

4. В. Ю. Коцюбинський, Л. М. Мельник, О. Ю. Софіна Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Комп'ютерна графіка» – Вінниця : ВНТУ, 2015 . – 65 с.
5. Комп'ютерна графіка : навчальний посібник : в 2-х кн.2. / Укладачі : Тотосько О.В., Микитишин А.Г., Стухляк П.Д. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017 – 304 с.
6. Василюк А. С., Мельникова Н. І. Комп'ютерна графіка – Видавництво Львівської політехніки, 2016 – 308с.
7. Комп'ютерна графіка : конспект лекцій для студентів усіх форм навчання спеціальностей 122 «Комп'ютерні науки» та 123 «Комп'ютерна інженерія» з курсу «Комп'ютерна графіка» / Укладач: Скиба О.П. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. – 88 с.
8. Рассел, Джесси Компьютерная графика / Джесси Рассел. - М.: VSD, 2015. - 298 с.
9. Селезнев В.А., Дмитроченко С.А. Компьютерная графика. Учебник и практикум,– Юрайт, 2019, – 219стр.