

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КУЛЬТУРИ І МИСТЕЦТВ**

ЗАТВЕРДЖЕНО
12 травня 2022 р.

Голова Приймальної комісії,
Президент університету

_____ **Михайло ПОПЛАВСЬКИЙ**

ПРОГРАМА
для проведення фахового вступного випробування
при вступі на навчання
за програмою
освітнього ступеня «МАГІСТР»
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

Обговорено та схвалено
на засіданні кафедри комп'ютерних наук
Протокол № 19 від 10.05.2022 р.

Укладачі:

Бородкіна І.Л., канд. тех. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук;

Булига К.Б., канд. тех. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук;

Вовк Л.В., канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук

Гузій М.М., канд. тех. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук.

Коцюбівська К.І., канд. тех. наук, доцент, завідувач кафедри комп'ютерних наук;

Пашко А.О., доктор фіз.-мат.наук, професор кафедри комп'ютерних наук;

Трач Ю.В., доктор культурології, канд. пед. наук, професор кафедри комп'ютерних наук;

Чайковська О.А., канд. пед. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук, декан факультету дистанційного навчання.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПІСКА

Мета фахових вступних випробувань – з'ясування рівня теоретичних знань та практичних умінь осіб, які виявили бажання навчатися за програмою магістра зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки», а також виявлення схильності до ведення науково-дослідницької та пошуково-аналітичної роботи для визначення здатності вступників засвоювати відповідні фахові навчальні програми.

Вимоги до здібностей і підготовленості абітурієнтів

Для успішного засвоєння освітньо-професійної програми магістра абітурієнти повинні мати ступінь бакалавра, магістра (освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліста) та здібності до оволодіння знаннями, вміннями і навичками в галузі природничо-наукових, загальнотехнічних, комп'ютерних та інформаційних наук.

Характеристика змісту програми. Програма вступних випробувань складена на підставі циклу фундаментальних та професійних дисциплін за програмою підготовки бакалавра комп'ютерних наук, передбачених освітньо-професійною програмою підготовки бакалавра. та має синтетичний характер та інтегрує знання відповідно до таких модулів професійних знань:

1. Алгоритмізація та програмування
2. Веб-технології та веб-дизайн
3. Комп'ютерна інженерія
4. Математичні методи дослідження операцій
5. Операційні системи
6. Проектування інформаційних систем
7. Теорія алгоритмів
8. Теорія ймовірностей і математична статистика
9. Теорія прийняття рішень
10. Чисельні методи

Структура оцінки

Для вступу на навчання для здобуття ступеня магістра на основі здобутого ступеня (освітньо-кваліфікаційного рівня) вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки». Конкурсний відбір для здобуття ступеня магістра здійснюється за результатами вступних випробувань – у формі фахового іспиту або розгляду мотиваційних листів, передбачених Порядком прийому та Правилами прийому в 2022 році.

Фаховий іспит проходить у форматі тестування, результати якого оцінюються за шкалою від 100 до 200 балів. Тест містить 50 питань. Кожне питання має 4 варіанти відповіді. Правильна відповідь на питання оцінюється в 2 бали.

Мотиваційний лист має бути написаний за такою структурою:

1. Шапка (інформація про адресата – назва ЗВО та ПІБ особи, якій адресується лист; інформація про адресанта – ПІБ, адреса для кореспонденції, електронна адреса та телефон вступника).
2. Вступ (коротка інформація про себе, причини обрання даної спеціальності в КНУКіМ;)
3. Основна частина:
 - свої досягнення, що будуть корисними для навчання за обраною спеціальністю (успіхи в навчанні, участь у проєктах і майстер-класах, володіння іноземними мовами та інше);
 - хороші академічні результати з певних предметів, які пов'язані з освітньою програмою;
 - навички, знання, особистісні якості, які допоможуть досягти успіху в галузі ІТ;
 - обізнаність з освітньою програмою, викладацьким складом, можливостями, які дає університет тощо;
 - кар'єрні прагнення, на основі яких вступник обрав освітню програму 122 «Комп'ютерні науки» та характеристики професійних цілей вступника (кар'єрний план

та перспективи після завершення навчання тощо.

4. Заклучна частина (короткі висновки, які підтверджують готовність вступника навчатися і вказують на його впевненість у правильному виборі освітньої програми).

Об'єм мотиваційного листа має бути 1-2 сторінки формату А4.

Порядок оцінювання

Для конкурсного відбору осіб, які на основі ступеня бакалавра, магістра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста) вступають на навчання для здобуття ступеня магістра за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» зараховуються:

– результати фахового іспиту при вступі на місця державного або регіонального замовлення;

– результати фахового іспиту або тільки результати розгляду мотиваційних листів (відповідно до Правил прийому) при вступі на місця за кошти фізичних або юридичних осіб;

Конкурсний бал обчислюється за формулою (у разі конкурсного відбору за результатами фахового іспиту):

Конкурсний бал (КБ) = П1,

де П1 – оцінка фахового іспиту.

Порядок проведення фахового іспиту – тестування, результати якого оцінюються за шкалою від 100 до 200 балів. Мінімальний прохідний бал вступного випробування з фаху – **124 бали**.

Критерії оцінювання знань абітурієнтів на вступному фаховому іспиті

180-200 балів	Оцінка " відмінно " виставляється абітурієнту, який вільно володіє програмним матеріалом, відмінно справляється з задачами та питаннями, показує знайомство з науковою літературою, володіє різносторонніми навичками та прийомами виконання завдань із застосуванням знань сучасних комп'ютерних технологій та правильно вирішив від 80% тестових питань.
160-179 балів	Оцінка " добре " виставляється абітурієнту, який твердо знає програмний матеріал, який не припускає суттєвих неточностей у відповіді на питання. Правильно застосовує теоретичні положення, а також відповідаючи на питання застосовує знання сучасних комп'ютерних технологій та правильно вирішив від 60 до 80% тестових питань.
124-159 балів	Оцінка " задовільно " виставляється абітурієнту, який має знання тільки основного матеріалу, але не засвоїв його деталей, допускає неточності, невірні формулювання та правильно вирішив від 40 до 60% тестових питань.
0-123 балів	Оцінка " незадовільно " виставляється абітурієнту, який не знає значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки та правильно вирішив менше 40% тестових питань.

Перелік показників конкурсного відбору, строки та порядок проведення вступних випробувань визначаються правилами прийому до Київського національного університету культури і мистецтв.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Алгоритмізація та програмування

Програмне забезпечення. Інструментальні засоби створення програм. Класифікація мов програмування. Технологія створення програми. Перетворення програми і система програмування. Походження та розвиток мови JavaScript. Поняття алгоритму й основні алгоритмічні структури. Властивості та способи опису алгоритму. Алгоритмічна структура розгалуження. Алгоритмічна структура повторення.

Алгоритмічний вибір альтернатив. Вибір із двох альтернатив. Вкладеність конструкцій вибору. Операторний блок. Поліваріантний вибір. Алгоритмічна конструкція повторення. Цикл із передумовою. Цикл із поступовою. Цикл із лічильником. Переривання циклу. Деякі циклічні алгоритми та програми. Рекурентні послідовності та співвідношення. Степеневі ряди. Ланцюгові дроби.

Матриці. Оголошення багатовимірних масивів. Доступ до елементів. Базові операції обробки двовимірних масивів. Двовимірні масиви в задачах лінійної алгебри. Поняття рядка та оголошення змінних рядкового типу. Операції над рядками та рядкові вирази. Процедури та функції обробки рядків.

Поняття списку. Поняття лінійного списку. Заповнення лінійного списку. Обробка лінійного списку.

Гіпертекст. HTML - мова розмітки гіпертекстових документів. Теги. Розмітка HTML-документа. Загальна структура HTML-документа. Елементи HTML-документа. Види елементів розмітки. Базові типи даних мови HTML.

Технологія роботи у середовищі мови JavaScript. Основні компоненти та загальна структура програми. Алфавіт і словник мови. Структура програми.

Прості типи даних мови JavaScript. Операції над даними. Цілочислові типи. Дійсні типи. Булів тип. Символьний тип. Перелічуваний тип. Інтервальный тип. Порядкові типи.

Веб-технології та веб-дизайн

Web-документ як основний вид електронних публікацій. Поняття про Web-сторінку та Web-сайт. Web-дизайн: загальна характеристика і призначення. Місце Web-дизайну в технологічному процесі створення електронних інформаційних ресурсів.

Перспективи й напрями подальшого розвитку Web-дизайну. Сутність Web-дизайну. Основні положення Web-дизайну. Принципи дизайну Web-сайту. Інструментарій Web-дизайнера.

Побудова Web-сайту. Базова модель процесу розробки Web-сайту та її компоненти. План Web-сайту та його розділи: стисле формулювання мети створення сайту з визначенням основних критеріїв її досягнення; детальне роз'яснення мети створення сайту; характеристика користувачів сайту; опис можливих сценаріїв відвідування сайту; вимоги до вмісту сайту; технічні вимоги з визначенням технологій, які передбачається використовувати при реалізації сайту; вимоги до візуального ряду (графічні та мультимедійні технології, використання кольорів та шрифтів тощо); вимоги до конфігурації сервера та пропускну здатності каналу зв'язку; структурна схема сайту; ресурси, необхідні для реалізації сайту; часові обмеження; бюджет сайту. Послідовність роботи над Web-сайтом.

Значення зовнішнього вигляду електронного інформаційного джерела. Користувачі Web-сайтів, їх класифікація. Комерційні та некомерційні Internet-проекти.

Web-технології, їх загальна характеристика. Проблеми, що виникають при використанні Web-технологій. Браузери та їх призначення. Технології перегляду інформації, отриманої з мережі Internet.

Поняття про HTML-документ і мову гіпертекстової розмітки (мову HTML). Основні положення мови HTML. Принципи подання інформації на Web-сторінках з використанням мови гіпертекстової розмітки.

Гіперпосилання, їх призначення. Використання гіперпосилань. Ієрархічні стильові специфікації (CSS) та їх використання для створення Web-сторінок. Зовнішні стильові специфікації. Вбудовані стильові специфікації. Внутрішні стилі.

Технологія створення Web-сторінок за допомогою HTML та CSS. Поняття про JavaScript. Методика використання JavaScript при створенні Web-сторінок.

Мультимедіа у Web-дизайні. Звук, анімація, цифрові відеофайли.

Поняття про Web-хостінг. Методи розміщення Web-сторінок у мережі Internet.

Мова гіпертекстової розмітки HTML. Основні команди мови HTML (теги) для створення Web-сторінки. Методика створення Web-сторінки. Основні правила дизайну при створення Web-сторінки.

Основні прийоми і процедури графічного і текстового дизайну. Колір фону і тексту. Стилі заголовків. Списки. Текстові ефекти. Гіпертекстові посилання. Звук у HTML – документах. Таблиці. Фрейми. Форми для одержання інформації від користувача. Стилі. Електронні публікації у PDF-форматі. Використання Java-скриптів при створенні HTML-документа.

Проектування макета сторінки і гіпертекстових зв'язків. Технологічний розвиток цивілізації та інформаційна культура людини. Протиріччя, що виникають при взаємодії у інформаційному середовищі. Інформаційна безпека людини, інформаційна екологія. Цензура в мережі Інтернет. Психологія спілкування в мережі Інтернет.

Способи класифікації сайтів. Основні типи Web-сайтів. Інтерактивні і статичні сайти. Динамічні сайти. Логічна та фізична структура сайту. Правила, яких слід дотримуватись при розробці фізичної структури сайту. Вимоги до головної сторінки. Динамічна та статична компонування сайту. Переваги та недоліки статичного та динамічного компонування сторінки. Елементи Web-сторінки та принципи їх розміщення. Моделі логічної організації сайту: лінійна організація, грати, ієрархічні моделі (вузькі, широкі, заплутані дерева), повне зв'язування. Змішані моделі. Стиль „павутина”.

Структура сайтів: пориста, напівпориста, монолітна. Порівняльна характеристика глибоких та неглибоких сайтів. Структура сайтів і користувачі. Вибір структури сайту. Специфічні типи Web-сайтів: комерційні, інформаційні, розважальні, навігаційні, суспільні, художні, персональні.

Навігація, її сутність і призначення. Точне визначення місця розташування сайту у всесвітньому інформаційному просторі. Основна навігація. Допоміжні навігаційні засоби. Назви та імена сторінок і сайтів. Стиль сторінки і стиль сайту. Розташування навігаційних засобів на сторінках: навігація згори, навігація знизу, навігація ліворуч, навігація праворуч, навігація по центру сторінки. Несуперечність навігації.

Навігація і прокручування Web-сторінки. Фрейми і проблеми їх використання у Web-сайтах. Індеси сайтів, довідкові системи, глосарії: призначення, навігаційні можливості. Карти сайтів, індекси та глосарії як допоміжні навігаційні інструменти. Види карт сайтів: текстові і графічні. Розробка карт сайтів. Переваги „географічної” навігації.

Стандартний зовнішній вигляд Web-сайту. Web-сторінка як структурна одиниця Web-сайту. Розміри Web-сторінок та їх зв'язок з розмірами екрану: вибір розміру сторінки, відносні розміри сторінки, перевірка реальних розмірів сторінки.

Поля на Web-сторінках. Сторінки з верхніми та нижніми колонтитулами. Сторінки з плаваючим вікном. Гнучкі розміри сторінок. Адаптивні Web-сторінки та Web-сторінки з фіксованим розміром. Типи Web-сторінок. Принципи класифікації Web-сторінок. Вхідні, вихідні, домашні, внутрішні, навігаційні, змістові Web-сторінки та особливості їх розмітки. Види розмітки інформації на сторінці.

Типи шрифтів для Web-сторінок. Динамічні шрифти. Пропорційні та моноширинні шрифти. Завантажувані шрифти. Використання шрифтів. Стилі шрифтів. Визначення повноти шрифту. Розміри шрифту в HTML. Розмітка тексту: вирівнювання, довжина рядка, відстань між рядками. Відстань між буквами та словами. Визначення ієрархії тексту. Заголовки та підзаголовки. Абзаци та розділи. Оригінальні форми розмітки тексту. Спеціальні ефекти в тексті. Дизайн тексту на Web-сторінках. Особливості форматування

таблиць на Web-сторінках. Колір як засіб дизайну Web-сайтів. Вибір кольорів для Web-сторінок та Web-сайтів. Кольори в HTML. Безпечні кольори. Гібридні кольори. Колір і шрифт. Колір і таблиця. Проблеми кольорового оформлення, пов'язані з гіперпосиланнями. Значення кольору у Web-дизайні. Контраст між фоном і текстом. Колір в ієрархічних стильових специфікаціях (CSS).

Фонове зображення. Фонове зображення і ієрархічні стильові специфікації. Фонове зображення в таблицях. Визначення фонового зображення в таблицях засобами ієрархічних стильових специфікацій.

Використання графічних зображень у Web-документах. Типи і формати зображень, що використовуються для Web-документів: GIF, JPEG, JPEG2000, PNG.

Врахування потреб користувачів із зоровими вадами при використанні зображень. Співвідношення між зображенням і фоновим кольором. Зображення та зручність користування.

Швидкість завантаження файлу і його розміри. Попереднє завантаження зображень. Розрізування зображень на частини. Векторна графіка у Web-дизайні.

Створення інтерактивних ефектів засобами графічного інтерфейсу користувача (GUI). Web-сайт та традиційний графічний інтерфейс користувача.

Вікна у Web-сайтах: повноекранні, модальні, підпорядковані, діалогові. Форма, її створення і використання у Web-сайтах.

Пошук у всесвітньому Web-просторі. Можливості пошуку в масштабі всесвітнього Internet-простору: формулювання запиту, пошук, перегляд результатів. Пошукові машини (роботи, spiders) та принципи їх роботи. Індекссування сторінок. Засоби підвищення рейтингу сайтів у пошуковій системі. Контролювання роботи автоматизованих пошукових програм за допомогою тега<META>. Оптимізація Web-сайту для пошукових систем.

Сітьові технології залучення користувачів. Локальний пошук. Поняття про базовий пошук та розширений пошук. Технологія створення системи пошуку: визначення об'єкта і способу індексування, вибір моделі пошукової системи, розробка інтерфейсу пошуку, розробка сторінки результату, індексування інформації, інтегрування пошукової системи з інтерфейсом пошуку, тестування пошукових засобів.

Розробка інтерфейсу пошуку: отримання доступу до пошуку, розробка інтерфейсу базового пошуку, дизайн форми для розширеного пошуку, дизайн сторінки результатів.

Тестування, його призначення та основні завдання. Попереднє тестування. Тестування навігації. Тест призначення сайту, тест аудиторії, тест ідентифікації.

Параметри оцінки якості розробки сайту: тип структури, засоби доставки сайту, його оформлення і розмітка, зміст (загальна статистика змісту, ефективність змісту), дотримання технології створення сайту (дотримання правил HTML, ефективність використання ієрархічних стильових специфікацій та XML), використання технологій сервера, підтримка клієнтських технологій та браузерів, навігація на сайті, пошук (чи має сайт пошукову систему і наскільки добре вона працює), наявність допоміжних засобів навігації і довідкової системи на сайті.

Комп'ютерна інженерія

Поняття про комп'ютерну схемотехніку. Класифікація комп'ютерних елементів. Системи числення. Арифметика даних у системі числення. Двійкова та шістнадцяткова арифметика та логіка. Одиниці виміру інформації. Кодування двійкових чисел. Імпульсний та потенціальний коди. Логічні основи комп'ютерної схемотехніки. Цифровий автомат та логічна функція. Набори логічної функції, область визначеності. Цифрові пристрої комбінаційного типу. Логічні елементи Елементарні логічні функції та відповідні їм логічні елементи. Логічні функції Шеффера (штрих Шеффера) та Пірса (стрілка Пірса). Аксиоми алгебри логіки. Правило де Моргана. Перетворення логічних функцій. Диз'юнктивна нормальна форма (ДНФ) та кон'юнктивна нормальна форма (КНФ) логічної функції. Мінімізація логічних функцій за допомогою карт Карно та діаграм Вейча. Мінімізація логічних функцій представлених в ДНФ та КНФ. Синтез комбінаційних цифрових пристроїв

за допомогою різних функціональних базисів (I, ЧИ, НІ; штрих Шеффера (I-НІ); стрілки Пірса (ЧИ-НІ)).

Дешифратори та шифратори. Загальна характеристика типових комбінаційних пристроїв без пам'яті. Таблиця істинності дешифраторів та шифраторів. Принципи побудови та функціонування дешифраторів та шифраторів. Синтез дешифраторів та шифраторів на основі інтегральних мікросхем. Синтез логічних функцій на основі дешифраторів. Мультиплектори та демультиплектори, призначення, класифікація. Таблиця істинності мультиплектора та демультиплектора. Принципи побудови та функціонування мультиплекторів та демультиплекторів. Мультиплектори та демультиплектори в інтегральному виконанні. Комбінаційні суматори та кодоперетворювачі. Умови функціонування однорозрядного суматора та напівсуматора. Таблиця істинності однорозрядного суматора та напівсуматора. Методика побудови багаторозрядних суматорів. Поняття про цифрові елементи з пам'яттю. Загальна характеристика цифрових елементів з пам'яттю. Класифікація тригерів та умовне графічне позначення тригерів. Асинхронні та синхронні RS-тригери. RS-тригери з інверсними входами.

Регістри. Загальна характеристика та класифікація регістрів. Принципи побудови та функціонування регістрів. Способи запису інформації в регістри в паралельному та послідовному кодах. Регістри зсуву. Реверсивні регістри. Регістри в інтегральному виконанні. Виконання порозрядних логічних операцій на регістрах. Лічильники імпульсів. Загальна характеристика та класифікація лічильників. Принципи побудови та функціонування двійкових лічильників. Лічильники з послідовним та паралельним переносом. Лічильники що додають, лічильники що віднімають. Подільники частоти імпульсів. Лічильники із заданим коефіцієнтом рахування. Лічильники в інтегральному виконанні.

Базовий логічний елемент транзисторно-транзисторної логіки (ТТЛ). Параметри та характеристики інтегральних мікросхем. Маркування інтегральних мікросхем. Електрична схема та характеристика ТТЛ елемента з простим інвертором. Використання елементів ТТЛ при побудові різних схем. Розповсюджені види архітектури. Архітектура фон-Неймана. Мікропроцесор та його архітектура. Основні поняття і характеристики архітектури мікропроцесорів. Структура мікропроцесорної системи. Прямий доступ до пам'яті. Призначення і функції чіпсету. Принципи побудови схемного і мікропрограмного засобів управління. Мікропрограма для управління арифметико-логічним пристроєм. Особливості реалізації арифметико-логічного обладнання комп'ютера. Запам'ятовуючі пристрої. Основні характеристики запам'ятовувальних пристроїв (ЗП), їх класифікація, ієрархічна побудова.

Взаємодія основних вузлів і обладнань персонального комп'ютера при автоматичному виконанні команди. Архітектура 32/64-розрядного мікропроцесора. Режими адресації мікропроцесора Intel і їх зв'язок з форматами команд. Високопродуктивні багатоядерні процесори для вбудованих додатків. Технології програмування багатоядерних процесорів. Універсальні мікропроцесори. Регістрова структура універсального мікропроцесора. Структура і особливості архітектури мікропроцесорів Pentium, AMD. Основні напрями розвитку архітектури універсальних мікропроцесорів.

Історія створення і потенційні можливості обчислювальних мереж. Види комп'ютерних мереж. Основні програмні та апаратні компоненти мережі. Топологія мереж. Адресування комп'ютерів. Рівні моделі OSI. Локальні та глобальні мережі. Основні характеристики мережі. Методи передачі дискретної інформації в мережах.

Обладнання локальних мереж. Структуровані кабельні системи. Концентратори. Функції та характеристики сітьових адаптерів. Методи логічної структуризації мереж. Комутатори локальних мереж. Віртуальні локальні мережі.

Провідні технології, які використовуються в локальних мережах, історія їх створення і розвитку. Загальна характеристика протоколів локальних мереж. Стандарти в сфері локальних мереж інституту IEEE 802.x.

Методики розрахунку коректності конфігурації мережі. Технологія Ethernet. Технологія TokenRing. Технологія FDDI. Технологія FastEthernet. Технологія GigabitEthernet.

Порівняння технологій і вибір конфігурації мережі.

Бездротове середовище передачі інформації. Електромагнітний спектр частот. Наземний зв'язок з використанням надвисоких частот. Супутниковий зв'язок. Широкомовні бездротові радіоканали.

Архітектура і компоненти бездротової мережі. Стандарти передачі даних в бездротових мережах. Визначення максимальної швидкості передачі даних. Бездротові мережі з інфраструктурою і без інфраструктури.

Рівень керування доступом до середовища передачі даних. Функції розподіленої координатії. Функції централізованої координатії.

Основні поняття та визначення глобальних мереж. Структура і функції глобальної мережі. Транспортні функції глобальних мереж. Типи глобальних мереж.

Відокремлені канали. Магістральні мережі та мережі доступу. Віддалений доступ. Доступ до мережі з віддаленого комп'ютера.

Принципи об'єднання мереж на основі протоколів сітьового рівня. Поняття internetworking. Принципи маршрутизації. Протоколи маршрутизації. Функції маршрутизатора.

Здійснення міжмережевої взаємодії засобами TCP/IP. Багаторівнева структура стека TCP/IP. Адресування в IP-мережі. Типи, адрес, стека TCP/IP. Типи IP-адрес. Автоматизація процесу призначення IP-адрес. Протокол IP, основні його функції. Структура IP-пакета.

Основні проблеми безпеки комп'ютерних мереж. Категорії безпеки. Нормативно-правова база захисту комп'ютерних мереж. Основні типи атак на мережу. Мережеві компоненти, що зазнають атак. Активні атаки на рівні TCP. Системи виявлення атак.

Криптографічні засоби захисту. Використання електронно-цифрового підпису. Стандарти шифрування. Апаратні засоби шифрування.

Міжмережеві екрани, класифікація та основні типи. Архітектура між мережевого екрану. Характеристики міжмережевих екранів провідних виробників.

Функції систем керування мережами. Функціональні групи завдань керування. Архітектура систем керування мережами. Стандарти систем керування. Функції та засоби моніторингу мережі.

Класифікація засобів моніторингу та аналізу локальних мереж. Аналізатори протоколів. Сітьові аналізатори. Кабельні сканери і тестери. Багатофункціональні портативні прилади для здійснення моніторингу. Моніторинг локальних мереж на основі комутаторів.

Математичні методи дослідження операцій

Основні поняття. Постановка задачі оптимізації у загальному випадку. Схематичне представлення задачі оптимізації та основні поняття. Керовані та некеровані змінні. Система обмежень. Допустимий план та стратегія економічної системи. Оптимальний план та розв'язок задачі оптимізації. Класифікація задач по залежності параметрів задачі від часу: статичні та динамічні задачі. Класифікація задач в залежності від достовірності інформації про задачу: детерміновані задачі та недетерміновані задачі: стохастична задача; задача в умовах (повної) невизначеності. Класифікація по вигляду критерію оптимальності. Задача визначення оптимального плану виробництва. Задача про «дієту» (або про суміш). Задача оптимального розподілу виробничих потужностей. Транспортна задача. Задача про призначення. Задача комівояжера. Задача оптимального розподілу капіталовкладень.

Поняття задачі лінійного програмування (ЗЛП). Класифікація ЗЛП та їх математичні моделі. Форми запису ЗЛП, їх еквівалентність та способі перетворення. Геометрична інтерпретація ЗЛП для випадку двох змінних. Побудова множини допустимих планів. Побудова вектору-градієнту (напрямку зростання цільової функції). Лінії рівня. Геометрична інтерпретація ЗЛП для випадку n змінних. Загальна ідея сімплекс-методу. Критерій оптимальності опорного плану. Ознаки нескінченності множини оптимальних планів. Ознака нескінченності цільової функції. Поняття двоїстості. Основні теореми двоїстості та їх економічний зміст: теорема про одночасне існування розв'язків прямої та двоїстої задач, теорема про доповнюючу нежорсткість, теорема про оцінки.

Основні поняття та означення. Мережеві моделі. Метод потенціалів для транспортної задачі у мережевій постановці. Задача про найкоротший шлях на мережі. Алгоритм методу Мінті. Алгоритм Дейкстри.

Постановка транспортної задачі за критерієм вартості в матричній формі. Закрита та відкрита транспортні задачі. Теорема про існування допустимого плану. Оптимізаційні задачі транспортного типу. Методи побудови початкового опорного плану. Метод північно-західного кута. Метод мінімальної вартості. Метод подвійної переваги. Метод апроксимації Фогеля. Метод потенціалів для пошуку оптимального плану. Критерій оптимальності. Алгоритм методу потенціалів для транспортної задачі.

Основні поняття теорії ігор та класифікація ігор. Формальне представлення ігор. Матричні ігри з нульовою сумою. Чисті та змішані стратегії та їх властивості. Сідлова точка матричної гри.

Зведення матричної гри до ЗЛП. Ігри з ненульовою сумою та кооперативні ігри. Позиційні ігри. Статистичні ігри. Критерії прийняття рішень: критерій Байєса, критерій Вальда, критерій Севіджа, критерій Гурвіца.

Операційні системи

Еволюція розвитку ОС. Вимоги до технічних компонент ПК, необхідних для функціонування сучасних операційних систем. Процес завантаження ПК. Особливості реалізації внутрішніх алгоритмів керування основними ресурсами комп'ютера. Типи апаратних платформ. Багатозадачність.

Порівняльна характеристика пристроїв збереження інформації. Ієрархія запам'ятовуючих пристроїв. Принцип кешування даних. Принцип запису інформації на дискету, вінчестер. Оптимізація роботи дисків. Фрагментація.

Імена файлів. Система іменування. Шлях до файлу. Повне ім'я файлу. Типи файлів. Атрибути. Логічна організація. Фізична організація і адреса файлу. Права доступу. Загальна модель файлової системи. Сучасні архітектури файлових систем. Огляд команд MS DOS. Можливості перенаправлення стандартного виводу команд. Копіювання, поєднання, створення та друкування файлів.

Керування та розподіл. Типи адрес. Методи розподілу пам'яті без використання дискового простору. Розподіл фіксованими розділами. Розподіл фрагментами змінної величини. Переміщувані розділи. Методи розподілу пам'яті з використанням дискового простору: сутність віртуальної пам'яті; сторінковий розподіл; сегментний розподіл; сторінково-сегментний розподіл; стопінг.

Необхідність в драйверах. Термінологія: сутність понять пристрій та драйвер. Властивості драйверів. Верифікація драйверів. Налаштування групових політик для верифікації драйверів. Зворотність процесу інсталяції драйверів. Технологія Plug-and-Play.

Підготовка вінчестера до використання. Мінімальні вимоги до апаратних компонент ПК. Апаратна сумісність. Розділи диску. Визначення розміру диску для інсталяції. Способи інсталяції: з CD, мережева інсталяція. Програма інсталяції Windows Використання Winnt.exe. Використання Winnt32.exe. Фази інсталяції Windows. Процедура інсталяції Windows. Перехід від однієї версії Windows до іншої. Утиліти Syspart та Sysprep.

Аналіз функціональних можливостей PowerShell. Віртуальні диски PowerShell. Створення дисків. Провайдери. Історія використання команд. Протоколювання дій в сеансі роботи. Програмна зміна властивостей консолі PowerShell. Налаштування профіля користувача. Політики виконання сценаріїв.

Утиліти SystemMonitor та PerfomanceLogsAndAlerts. Моніторинг виконуваних програм та процесів. Моніторинг ефективності. Моніторинг активності користувачів. Термінологія, що використовується в інструментах моніторингу ефективності. Визначення об'єктів, що є критично важливими в процесі моніторингу.

Створення користувачів та дистанційне керування.

Проектування інформаційних систем

Інформаційні системи та їх роль у сучасному суспільстві. Призначення інформаційних систем і сфери їх застосування. Знання і потреби, способи їх подання в інформаційних системах.

Типологія інформаційних систем. Класифікація інформаційних систем.

Корпоративні інформаційні системи. Розподілене збереження інформації в корпоративних системах. Право доступу до інформації. Особливості інформаційних програмних систем, їх завдання. Проблема створення інформаційних систем на підприємствах, в установах та організаціях. Вимоги до технічних і програмних засобів для підтримання функціонування інформаційних систем.

Підсистеми інформаційної системи, їх функції. Функціональні підсистеми автоматизованої інформаційної системи. Структура автоматизованих інформаційних систем і особливості їх функціонування. Поняття про предметну область інформаційної системи. Предметна область документаційних і фактографічних інформаційних систем. Формалізоване подання предметної області. Принципи і засоби моделювання предметної області документаційних і фактографічних інформаційних систем.

Визначення мети проектування інформаційної системи. Підходи до розробки інформаційних систем. Схема "водоспаду".

Етапи розробки проекту: обстеження системи, аналіз, проектування, тестування, реалізація.

Інформаційна модель підприємства. Використання ER-діаграм як стандартний спосіб визначення даних і їх співвідношення. Елементи ER-діаграм. Типи зв'язків між об'єктами інформаційної моделі. Рекурсивні зв'язки.

Нормалізація об'єктів інформаційної моделі підприємства.

Потоки даних та їх діаграми в інформаційній моделі. Використання потоків даних для моделювання процесів передачі інформації з однієї частини інформаційної системи в іншу.

Словники даних. Сховище даних, розробка його структури.

Перевірка якості і повноти інформаційної моделі підприємства.

Місце інформаційної системи в системі управління. Зміна поколінь інформаційних систем. Етапи переходу від існуючої інформаційної системи до іншої.

Захист інформації від несанкціонованого доступу: стратегія і тактика. Проблема захисту інформації в інформаційних системах і законодавчі акти для його забезпечення.

Криптографічний захист електронного документа. Електронний цифровий підпис. Технологія шифрування та підписування електронних документів.

Інформатизація суспільства, основні її етапи. Вплив новітніх інформаційних технологій на соціальну організацію і на суспільну свідомість.

Соціально-правові аспекти впровадження інформаційних систем та інформаційних технологій на підприємствах. Правові аспекти придбання та використання програмного забезпечення для інформаційних систем. Ліцензійна політика підприємства. Захист прав виробників та користувачів апаратного і програмного забезпечення.

Теорія алгоритмів

Теорія алгоритмів. Основні визначення. Складання простих алгоритмів переробки слів в заданому алфавіті. Рекурсивність функцій. Асоціативні числення. Проблема еквівалентності слів. Доказ рекурсивності функцій. Складання програм переробки слів в заданому алфавіті. Проблема еквівалентності слів. Примітивно-рекурсивні функції.

Масові проблеми та алгоритми їх розв'язання. Аналіз складності алгоритмів розв'язання масових проблем. Масові проблеми. Алгоритми зведення масових проблем. Аналіз складності масових проблем. Деякі NP-повні задачі. Написати реферат на тему: Аналіз складності алгоритмів розв'язання масових проблем.

Складання алгоритмів обробки слів за допомогою машини Тюрінга. Опис функціонування машини Тюрінга. Обчислювальна складність алгоритмів, реалізованих за допомогою машини Тюрінга. Складання алгоритмів обробки слів за допомогою машин

Тюрінга. Функціональні схеми машин Тюрінга. Робота машини Тюрінга. Обчислювальна складність алгоритмів, реалізованих за допомогою МТ. Складання програм для розпізнавальної машини Тюрінга. Обчислювальна складність алгоритмів, реалізованих за допомогою Розпізнавальної машини Тюрінга. Композиція машин Тюрінга.

Складання простих алгоритмів реалізації операцій над множинами. Опис алгоритмів з використанням теорії множин. Опис графів за допомогою множин. Складання простих алгоритмів реалізації операцій над множинами. Опис алгоритмів розв'язання проблеми еквівалентності слів. Примітивно-рекурсивні функції та теорія множин. Теорема про доповнення множин.

Нормальні алгоритми Маркова. Складання алгоритмів обробки слів за допомогою нормальних алгорифмів Маркова. Опис функціонування нормального алгоритму Маркова. Обчислювальна складність алгоритмів, реалізованих за допомогою нормальних алгорифмів Маркова. Складання алгоритмів операцій над множинами за допомогою нормальних алгорифмів Маркова.

Еквівалентність машини Тюрінга та нормального алгоритму Маркова. Теорема еквівалентності. Правила зведення. Алгоритмізація розв'язання масових проблем за допомогою машин Тюрінга та нормальних алгоритмів Маркова.

Основні поняття та визначення теорії примітивно-рекурсивних функцій. Базові примітивно-рекурсивні функції. Підстановка та суперпозиція – основні операції над примітивно-рекурсивними функціями.

Складання алгоритмів за допомогою примітивно-рекурсивних функцій. Функціонування примітивно-рекурсивних функцій. Обчислювальна складність алгоритмів, реалізованих за допомогою примітивно-рекурсивних функцій.

Теорія ймовірностей та математична статистика

Аксіоматичний метод теорії ймовірностей. Класичне, статистичне та геометричне означення ймовірності випадкової події та її властивості. Предмет і методи теорії ймовірностей. Роль і місце дисципліни як теоретичної бази ймовірно-статистичного моделювання. Класифікація подій. Простір елементарних наслідків. Основні принципи комбінаторики: принцип добутку, принцип суми. Переставлення, розміщення, сполучення. Застосування комбінаторики для обчислення ймовірностей випадкових подій у класичному розумінні. Відносна частота. Стійкість відносної частоти. Статистична ймовірність. Геометрична ймовірність випадкової події. Прикладні задачі.

Теореми множення та додавання ймовірностей випадкових подій. Поняття залежності та незалежності випадкових подій. Умовна ймовірність. Формули множення ймовірностей для залежних та незалежних випадкових подій. Сумісні та несумісні випадкові події. Сума подій. Теореми додавання ймовірностей сумісних та несумісних подій. Формули повної ймовірності, формула Байєса. Застосування.

Повторні незалежні спроби. Схема Бернуллі. Граничні теореми у схемі Бернуллі. Формула Бернуллі обчислення ймовірності появи події A m разів у серії n незалежних випробувань. Обчислення ймовірностей з використанням статистичних функцій Excel. Формула Бернуллі для обчислення найімовірнішого числа появи події. Теорема Пуассона для малоімовірних випадкових подій. Локальна та інтегральна функції Лапласа. Локальна теорема Муавра-Лапласа. Інтегральна теорема Муавра-Лапласа.

Одновимірні дискретні випадкові величини: способи задання, закони розподілу та числові характеристики. Визначення випадкової величини. Приклади випадкових величин. Види випадкових величин: дискретні та неперервні випадкові величини. Способи задання дискретних випадкових величин. Закони розподілу ймовірностей дискретних випадкових величин: біноміальний, закон розподілу Пуассона, геометричний закон. Використання статистичних функцій Excel БИНОМРАСП, ПУАССОН. Числові характеристики дискретних випадкових величин: математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, їх сенс та використання. Числові характеристики основних законів розподілу дискретних випадкових величин. Статистичні функції редактора електронних таблиць Microsoft Excel.

Функція розподілу ймовірностей неперервної випадкової величини. Властивості функції розподілу та її графік. Щільність розподілу ймовірностей неперервної випадкової величини. Властивості диференціальної функції розподілу та її графік (крива розподілу). Основна формула теорії ймовірностей: ймовірність попадання неперервної випадкової величини в заданий інтервал. Числові характеристики неперервних випадкових величин: математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, початкові та центральні моменти.

Закони розподілу неперервних випадкових величин. Нормально розподілена випадкова величина. Крива Гаусса. Числові характеристики нормального розподілу. Нормований нормальний закон. Ймовірність попадання в заданий інтервал нормально розподіленої випадкової величини. Рівномірний розподіл, його функція розподілу та щільність ймовірностей. Числові характеристики рівномірного розподілу, основна формула теорії ймовірностей. Показниковий розподіл, його функція розподілу та щільність ймовірностей. Числові характеристики показникового розподілу. Основна формула теорії ймовірностей. Статистичні функції редактора електронних таблиць Microsoft Excel.

Багатомірні випадкові величини. Системи двох випадкових величин. Умовні закони розподілу двох неперервних випадкових величин.

Поняття функції випадкових величин. Закон розподілу та числові характеристики функції дискретного випадкового аргументу. Закон розподілу та числові характеристики функції неперервного випадкового аргументу.

Закон великих чисел та центральна гранична теорема. Нерівність Чебишева. Теорема Бернуллі. Теорема Чебишева. Центральна гранична теорема теорії ймовірностей.

Основи математичної статистики. Вибірковий метод. Предмет математичної статистики. Генеральна та вибіркова сукупності. Статистичний розподіл вибірки. Емпірична функція розподілу та її властивості. Графічне зображення статистичних розподілів: полігон та гістограма частот. Числові характеристики вибіркової сукупності. Обробка вибірки методом найменших квадратів. Оцінка параметрів лінійної функціональної залежності.

Статистичні оцінки параметрів розподілу. Основні вимоги до статистичних оцінок: незміщені, ефективні та обґрунтовані оцінки. Точкові статистичні оцінки. Зміщені та незміщені точкові оцінки. Інтервальні оцінки. Надійність оцінки. Довірчий інтервал. Довірчий інтервал для оцінки математичного сподівання нормального розподілу при відомому та невідомому середньоквадратичному відхиленні.

Статистичні гіпотези та їх різновиди. Статистична перевірка статистичних гіпотез. Похибки першого та другого роду перевірки гіпотез. Рівень значущості. Статистичний критерій перевірки основної гіпотези. Критична область. Область прийняття гіпотези. Критичні точки. Відшукування правосторонньої, лівосторонньої та двосторонньої критичних областей. Перевірка гіпотези про нормальний розподіл генеральної сукупності за критерієм Пірсона.

Функціональна, статистична і кореляційна залежності. Елементи теорії кореляції та регресії. Вибіркові рівняння регресії. Лінійна регресія. Відшукування параметрів вибіркового рівняння прямої лінії регресії по згрупованим даним. Вибірковий коефіцієнт кореляції. Вибірковий коефіцієнт регресії. Вибіркове кореляційне відношення, його властивості.

Теорія прийняття рішень

Побудова множини варіантів дій. Формування множини наслідків. Визначення принципу оптимальності та структурування множини альтернатив. Бінарні відношення. Основні операції та властивості. Основні поняття теорії корисності. Функції корисності в умовах визначеності, очікувана корисність. Функції корисності в умовах ризику та невизначеності. Функції колективної корисності.

Ординарні та кардинальні оцінки. Шкала оцінювання. Класифікація шкал оцінювання та їх особливості. Загальна схема експертизи. Підготовка експертизи. Множина допустимих оцінок. Експерти і взаємодія експертів. Обернений зв'язок в експертизі. Підбір експертів. Метод Дельфі. Методи обробки експертної інформації. Класифікація методів обробки

інформації. Ранжування. Статистичні методи. Алгебраїчні методи. Методи шкалювання. Багатомірне метричне шкалювання. Методи попарних порівнянь.

Основні поняття теорії голосування. Основні методи обробки даних. Правило відносної більшості. Правило Борда. Правило Кондорсе. Модифікація правил Борде та Кондорсе. Основні аксіоми теорії голосування. Метод альтернативних голосів. Голосування з послідовним виключенням. Правило паралельного виключення. Захищеність правил голосування.

Основні поняття та означення теорії ігор. Класифікація ігор. Матричні ігри. Бінарні ігри. Ціна гри. Ігри з нульовою сумою. Поняття стратегії. Чисті та змішані стратегії. Алгоритми знаходження чистих стратегій. Змішані стратегії – як задача лінійного програмування. Статистичні ігри. Ігри з природою. Основні критерії в іграх з природою. Критерій Лапласа. Критерій Вальда. Критерій Севиджа. Критерій Гурвіца. Критерій Ходжа-Лемана. Поняття стратегічних ігор.

Поняття ієрархії. Зв'язки між критеріями і альтернативами. Метод попарного порівняння елементів ієрархії. Шкала відношень. Матриці попарних порівнянь. Оцінка однорідності суджень. Індекс однорідності. Ієрархічний синтез. Алгоритм ієрархічного синтезу. Оцінка однорідності ієрархії. Агрегація думок експертів. Розв'язок задач методом аналізу ієрархій з використанням сучасних математичних пакетів.

Основні поняття теорії нечітких множин. Операції над нечіткими множинами. Множини рівня і декомпозиція нечітких множин. Відображення нечітких множин. Нечіткі бінарні відношення. Властивості відношень. Нечіткі відношення переваги, байдужості, подібності і строгої переваги.

Нечітка множина невідомованих (ефективних) альтернатив. Нечітка множина Парето. Множина максимальних невідомованих альтернатив. Прийняття рішень з ціллю, що задана нечітким відношенням переваги, а множина альтернатив є чіткою. Прийняття рішень з ціллю, що задана нечітким відношенням переваги, а множина альтернатив є нечіткою. Ігри в умовах нечіткої інформації. Нечіткі задачі багатокритеріальної оптимізації.

Класифікація задач колективного прийняття рішень. Некооперативна та кооперативна поведінка гравців. Поняття рівноваги. Рівновага Неша. Умови рівноваги. Рівновага у спільних змішаних стратегіях. Стабільність домовленостей. Стабільність на основі погроз. Механізми колективного прийняття рішень. Модель поділу прибутку. Модель поділу витрат. Основні психолінгвістичні поняття. Система опрацювання інформації децидентом. Організація опрацювання інформації людиною. Дескриптивні дослідження проблем прийняття рішень. Психологічні теорії поведінки при ухваленні рішень. Психолінгвістичні особливості отримання інформації, необхідної для прийняття рішень. Психологія прийняття рішень. Особливості отримання інформації від експертів. Особливості лінгвістичного та гносеологічного аспекту спілкування з експертом. Класифікація методів отримання інформації. Психологічні аспекти сприйняття ризику. Особливості багатоособових рішень. Формальні та творчі компоненти у прийнятті рішень.

Чисельні методи

Математичні проблеми, що виникають у процесі інженерної діяльності та моделювання фізичних систем. Способи розрахунків на сучасних комп'ютерах із застосуванням пакетів спеціальних прикладних програм.

Постановка задачі наближення функцій, яка приводить до поняття інтерполяції. Інтерполяція як важливий допоміжний апарат при розв'язанні інших задач чисельного аналізу: чисельного інтегрування і диференціювання, розв'язання диференціальних рівнянь, розв'язання систем нелінійних рівнянь, задач оптимізації та ін.

Сучасні підходи до наближення функцій. Сплайн-інтерполяція як спосіб наближення в практичних задачах. Переваги і труднощі реалізації. Автоматизація процесів з використанням вбудованих функцій MathCAD.

Задачі, в яких виникає поняття апроксимації. Постанова задачі. Види апроксимації. Практичне використання в прогнозуванні. Побудова трендів. Способи автоматизації з використанням вбудованих функцій MathCAD і Excel.

Нелінійна апроксимація загального вигляду. Локальна апроксимація. Реалізація нелінійної апроксимації в системі MathCAD.

Задачі, що приводять до поняття множинної регресії. Реалізація множинної регресії в системі MathCAD та у Excel.

Метод найменших квадратів (МНК) як найбільш відомий і ефективний із методів розв'язання задачі апроксимації функцій. Безпосереднє знаходження параметрів апроксимуючої функції, вид якої вже обраний. Реалізація з використанням вбудованих функцій MathCAD і Excel.

Постановка задачі чисельного інтегрування. Приклади застосування у випадках, коли аналітичне обчислення інтегралів неможливе або дуже складне. Найбільш відомі Загальний підхід до розв'язання задачі чисельного інтегрування функцій.

Найбільш відомі та достатньо ефективні методи розв'язання задачі чисельного інтегрування функцій: метод трапецій і метод Сімпсона. Виведення формул та узагальнення результатів.

Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь як базова процедура в математичних пакетах чисельного аналізу. Постановка задачі розв'язання системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Основні групи методів розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь, їх принципові відмінності. Ідея методу Гауса.

Задачі, що приводять до необхідності використання методів послідовного наближення. Різновиди ітераційних методів. Умови їх збіжності.

Задача Коші для звичайних диференціальних рівнянь як математична модель при розв'язанні багатьох задач природознавства. Постанова і основні методи розв'язання задачі Коші. Метод Рунге-Кута.

Загальний випадок нелінійного рівняння. Чисельні методи розв'язання нелінійних рівнянь для знаходження коренів на заданому відрізку. Обмеження, що виникають при цьому. Знаходження відрізка, що має єдиний корінь різними способами: а) з фізичних міркувань, тобто на основі фізичних знань про задачу; б) на основі досвіду розв'язання аналогічних задач; в) за допомогою графічних методів; г) шляхом відокремлення коренів.

Рекомендований перелік літератури

1. James P. Howard, II Computational Methods for Numerical Analysis with R. – The Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory Laurel, Maryland, USA, 2017. 279 с.
2. Анісімов А. В., Дорошенко А. Ю., Погорілий С. Д., Дорогий Я. Ю. Програмування числових методів мовою Python : підруч. Київ: Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2014. 640 с.
3. Анісімов А.В. Інформаційні системи та бази даних : навч. посіб. для студентів факультету комп'ютерних наук та кібернетики. Київ, 2017. 110 с.
4. Антоненко В. М. Сучасні інформаційні системи і технології : управління знаннями : навч. посібник . Ірпінь : Нац. університет ДПС України, 2016. 212 с.
5. Барковський В., Барковська Н., Лопатін О. Теорія ймовірностей та математична статистика. Київ : Центр навчальної літератури, 2019. 424 с.
6. Бородкіна І. Л., Бородкін Г.О. Теорія алгоритмів : посібник для студентів вищих навчальних закладів. Київ : Центр навчальної літератури, 2019. 187 с.
7. Бородкіна І., Бородкін Г. Web-технології та Web дизайн : застосування мови HTML для створення електронних ресурсів : навч. посіб. 2-ге вид. Київ : Видавництво Ліра-К, 2020. 212 с.
8. Бородкіна І., Бородкін Г. Web-технології та Web-дизайн : застосування мови HTML для створення електронних ресурсів : навч. посіб. Київ : Видавничий центр КНУКіМ, 2017. 322 с.

9. Бурачок Р.А., Климаш М.М., Коваль Б.В. Телекомунікаційні системи передавання інформації. Методи кодування. Навчальний посібник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2015. 476с.
10. Буров Є.В. Комп'ютерні мережі: підручник. Львів: "Магнолія-плюс", 2015. С.262.
11. Валєєв К.Г., Джалладова І.А., Дегтяр С.В. Теорія ймовірностей, імовірнісні процеси і математична статистика для економістів : навч. посіб. Київ : Знання, 2011. 287 с.
12. Вовк Л.В. Економіко-математичні методи та моделі : практикум. Київ : Видавництво «Ліра-К», 2017. 80 с.
13. Вовк Л.В. Математика для економістів : вища математика. Київ : Видавництво «Ліра-К», 2017. 56 с.
14. Вовк Л.В. Математика для економістів : теорія ймовірностей та математична статистика. Київ : Видавництво «Ліра-К», 2017. 64 с.
15. Вовк Л.В. Математичний інструментарій моделювання економічних процесів : навч. посіб. Київ : Видавництво «Ліра-К», 2021. 252 с.
16. Возняк Л.С., Шарин С.В. Чисельні методи : методичний посібник для студентів природничих спеціальностей. Івано-Франківськ : «Плай», 2011. 64 с.
17. Волошин О. Ф., Машенко С.О. Моделі та методи прийняття рішень. Київ: «Київський університет», 2010. 336 с.
18. Гладун Ф.Я., Рогушина Ю.В. DataMining : пошук знань в даних. Київ : ВД «АДЕФ-Україна», 2016. 452 с.
19. Грицунов О. В. Інформаційні системи та технології : навч. посіб. для студентів за напрямом підготовки «Транспортні технології». Харків : ХНАМГ, 2010. 222 с.
20. Добровольська Л. О., Черевко О. О. Інформаційні системи в промисловості : навч. посіб. Маріуполь : ПДТУ, 2014. 238 с.
21. Задачин В. М., Конюшенко І. Г. Чисельні методи : навчальний посібник. Харків : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. 180 с.
22. Калінеску Т.В. Інформаційні системи і технології в оподаткуванні : навч. посіб. Луганськ : вид-во СНУ ім. В. Даля, 2011. 407 с.
23. Кармелюк Г. Теорія ймовірностей та математична статистика. Київ: Центр навчальної літератури, 2019. 424 с.
24. Китайгородський О. Занимательная теория вероятности. Одесса : Пальмира, 2016. 287 с.
25. Ковалюк Т.В. Алгоритмізація та програмування : підручник. Львів : «Магнолія 2006», 2013. 400 с.
26. Козловський А.В. Комп'ютерна техніка та інформаційні технології: навчальний посібник. Київ : Знання, 2012. 463с.
27. Кузьменко Б.В., Чайковська О.А. Теорія прийняття рішень : навч. посібник. Київ : Видавничий відділ КНУКІМ, 2010. 130 с.
28. Лемешко А.В., Кирпач Л.А., Сорокін Д.В., Бученко І.А., Шрам М.М. Проектування безпроводових комп'ютерних мереж: навч. посібник . Київ : ДУТ, 2021. 147 с.
29. Литвин В.В., Пасічник В.В., Нікольський Ю.В. Аналіз даних та знань : навч. посіб. Львів : «Магнолія 2006», 2017. 276 с.
30. Ляшенко Б.М., Кривонос О.М., Вакалюк Т.А. Методи обчислень : навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету. Житомир : Вид-во ЖДУ, 2014. 228 с.
31. Макнейл П. Настольная книга веб-дизайнера. СПб. : Питер, 2013. 264 с.
32. Матвієнко М.П. Теорія алгоритмів. Київ : Ліра-К, 2019. 344 с.
33. Матвієнко М.П., Розен В.П. Комп'ютерна схемотехніка. Навчальний посібник. Київ: Видавництво Ліра-К, 2016. 192с
34. Медведев Ю, Ивченко Г. Введение в математическую статистику. Статистика знает все. Київ : Ленард, 2016. 608 с.
35. Мельник О.А. Архітектура комп'ютера: підручник. Луцк, 2008. 470 с.

36. Микитишин А.Г., Чихіра І.В. Операційні системи : консп. лекц. Тернопіль : ТНТУ імені Івана Пулюя, 2016. 107 с.
37. Москвіна С. М. Числові методи : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2013. 326 с.
38. Наконечний О.Г., Гребеннік І.В. та ін. Теорія прийняття рішень : навч. посіб. Харків, 2016. 154 с.
39. Пономаренко В. С. Інформаційні системи в сучасному бізнесі : навч. посіб. Харків : Вид. ХНЕУ, 2011. 484 с.
40. Пономаренко В. С., Золотарьова І. О., Бутова Р. К. та ін. Інформаційні системи в економіці : навч. посібник. Харків : Вид. ХНЕУ, 2011. 176 с.
41. Прийма С. М. Теорія алгоритмів: навч. посіб. Мелітополь : ФОП Однорог Т.В., 2018. 116 с.
42. Приходько В. М., Третяк В. Ф., Осієвський С. В. Комп'ютерна схемотехніка. Харків : Вид. ХНЕУ, 2008. 208 с.
43. Роберт Седжвик. Фундаментальные алгоритмы на С++, 3 редакция. Киев : DiaSoft, 2003.1127с.
44. Сидорова А.В., Буркіна Н.В., Біленко Д.В. Бізнес-аналітика : навч.-метод. посібник. Вінниця : ДонНУ імені Василя Стуса, 2019. 104 с.
45. Сидорова А.В., Буркіна Н.В., Біленко Д.В. Бізнес-аналітика : навч.-метод. посіб. Вінниця : ДонНУ імені Василя Стуса, 2019. 104 с.
46. Снитюк В. Є. Прогнозування. Моделі, методи, алгоритми. Київ : Маклаут, 2008. 364 с.
47. Стусь О. В. Математична логіка та теорія алгоритмів : лекції : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 150 с.
48. Ткаченко О.М., Торошанко Я.І., Лемешко А.В., Сосновий В.О., Коротков С.С. Комп'ютерні мережі: контроль та прогнозування переважань. Навчальний посібник. Київ: Державний університет телекомунікацій, 2021. 77 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. The C/C++ Resource Network, 2016. URL: <http://www.cplusplus.com>.
2. RFC Editor. URL: <https://www.rfc-editor.org>
3. 35 інструментів для дистанційного навчання – добірка НУШ. URL: <https://nus.org.ua/articles/30-instrumentv-dlya-dystantsijnogo-navchannya-dobirka-nush/>.
4. BibhuduttaJena.
An Approach for Forecast Prediction in Data Analytics Field by Tableau Software.
International Journal of Information Engineering and Electronic Business (IJIEEB). 2019. Vol.11, No.1, pp. 19-26. URL: <http://www.mecs-press.org/ijieeb/ijieeb-v11-n1/IJIEEB-V11-N1-3.pdf>.
5. CCNA R&S: Routing and Switching Essentials. URL: <https://www.netacad.com/courses/networking/ccna-routing-switching-essentials>.
6. Cele N., Visser H. Report Writing and Data Visualization. *Institutional Research Institute*. 2015. URL: <http://www.saair-web.co.za/wpcontent/uploads/2015/08/5-NCHV-Report-writing-and-data-visualization.pdf>.
7. From Nand to Tetris : веб-сайт. URL: <https://www.nand2tetris.org/>.
8. How to Make Mind Maps Visualize Your Ideas for Better Brainstorming : веб-сайт. URL: <https://zapier.com/blog/mind-mapping-tutorial/>.
9. IT Essentials: PC Hardware and Software cybersecurity-essentials / Cisco Networking Academy. URL: <https://www.netacad.com/courses/security/>.
10. Java (Джава) для начинающих: с нуля до сертификата Oracle. URL: <https://www.udemy.com/course/java-oca-oracle/>.
11. JavaScript : підручник. Основи веб-програмування. URL: <https://w3schoolsua.github.io/js/index.html>.
12. OSI Model Tutorial. 2011. URL: <http://www.9tut.com/osi-model-tutorial>.
13. OSI model. 2017. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/OSI_model.

14. Paul Town, Fadi Thabtah. DataAnalyticsTools : A UserPerspective. *Journal of Information & Knowledge Management*. 2019. Vol.18. №1. URL: <https://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/S0219649219500023>.
15. UsecaseDiagramwithRationalRoseforBeginners. URL: <https://www.youtube.com/watch?reload=9&v=fF0cMcuCyII>.
16. Архітектура комп'ютерів. Конспект лекцій. URL: <http://archcom.ptngu.com/lectures.html>.
17. Бізнес-аналітик. Як стати бізнес-аналітиком та куди рухатись далі : веб-сайт. URL: <https://brainbasket.org/who-are-it-specialists-2/business-analyst/>.
18. Воронкін О. С. Організація дистанційних технологій навчання на основі комп'ютерних інформаційних систем вищих навчальних закладів України. *Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля*. Луганськ, 2009. № 6Е. URL: <http://nbuv.gov.ua/ejournals/Vsunud/2009-6E/09vosnzu.htm>.
19. Галаган І. ЕНМК – вимога часу. URL: http://www.kogpi.edu.te.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=1214:2016-02-08-12-56-52&catid=70:2016-03-04-07-10-25&Itemid=368.
20. Горлова Т.М., Бобрівник К.С., Ліманська Н.В. Теорія алгоритмів : конспект лекцій для студентів спеціальності «Комп'ютерні науки» денної та заочної форм навчання. Київ: НУХТ, 2015. 95 с. URL: <http://library.nuft.edu.ua/ebook/file/M51.21.pdf>.
21. Зайцев В. Г., Дробязко І. П. Операційні системи : навч. посіб. для студ. спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 240 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/29600/1/Operatsiini_systemy.pdf
22. Клакович Л.М., Левицька С.М., Костів О.В. Теорія алгоритмів: навч. посіб. Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. 145с. URL: <http://194.44.152.155/elib/local/sk751718.pdf>.
23. Козбур М., Горак І., Мартинюк С., Генсерук Г. Розробка ЕНМК з інформатики для 7 класу та середовище його розгортання. *Магістерський науковий вісник*. Тернопіль, 2017. Вип. 26. С. 38–40.
24. Курс «Архітектура комп'ютера». URL: <http://mmmkapk.zzz.com.ua>. лекції/представлення-даних/лекція-№1-класи-обчислювальних-машинам/.
25. Лобок О.П., Савицька Н.М. Числові методи та моделювання на ЕОМ : до виконання лабораторних робіт. Київ : НУХТ, 2012. 76 с. URL: <http://netstar/EBooks/37.29A.pdf>.
26. Начало работы с RationalRoseEnterpriseEdition. URL: <http://khpi-iiip.mipk.kharkiv.edu/library/case/lab/ref/begin.html>.
27. Пасічник О. Г., Пасічник О. В., Стеценко І. В. Основи веб-дизайну. Київ : Вид. група ВНУ, 2009. 336 с. http://school1k24.at.ua/10CLASS_web/OsnovywebDis.pdf.
28. Прийма С.М. Теорія алгоритмів : навч. посіб. Мелітополь : ФОП Однорог Т.В., 2018. 116 с. URL: http://www.tsatu.edu.ua/kn/wp-content/uploads/sites/16/ta_priyma_20181.pdf .
29. Руководство по языку программирования Java. URL: <https://metanit.com/java/tutorial/>.
30. Технології програмування : лекції. URL: <https://ukrdoc.com.ua/text/13721/index-1.html>.
31. Тиш Є. В. Конспект лекцій з дисципліни „Комп'ютерна логіка” (4 семестр) для студентів денної форми навчання за спеціальністю 123 „Комп'ютерна інженерія”. URL: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/25348>.
32. Уроки по основам языка программирования JAVA для начинающих. URL: <https://www.fandroid.info/tutorial-po-osnovam-yazyka-programmirovaniya-java-dlya-nachinayushhih/>.
33. Хабр Q&A – вопросы и ответы для IT-специалистов. URL: <https://qna.habr.com/q/415999>.
34. Храмов П. Поиск и навигация в Internet. URL: <http://masters.donntu.org/2005/fvti/shadiaburuck/library/xramzov.htm>.

35. Язык UML. IBM RationalRose. URL:
https://studme.org/282714/menedzhment/yazyk_rational_rose.