

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МАРІУПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ПРОГРАМА

**індивідуальної усної співбесіди зі спеціальності 124 «Системний аналіз»
(ОПП Системний аналіз) ОС «Бакалавр»,**

зі спеціальності 124 «Системний аналіз» (ОПП Системний аналіз) ОС «Магістр»

**(для осіб, які переводяться, поновлюються, вступають для здобуття другої вищої
освіти та паралельного навчання)**

Затверджено:

на засіданні Вченої ради МДУ
протокол № 11 від 10.05.2022 р.

Київ, 2022

Програма співбесіди за спеціальністю 124 «Системний аналіз» (ОПП «Системний аналіз»)
/ Укладачі: Шабельник Т.В., Дяченко О.Ф. Київ : МДУ, 2022. 24 с.

У програмі визначені структура та критерії оцінювання, сформульовані блоки теоретичних питань та надана рекомендована література для співбесіди за спеціальністю 124 «Системний аналіз» ОС «Бакалавр» та спеціальністю 124 «Системний аналіз» для вступників за ОС Магістра. Призначено для вступників, що подають документи для переведення, поновлення, здобуття другої вищої освіти та паралельного навчання.

Програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, протокол №10 від 17.05.2022 р.

ЗМІСТ

1. Пояснювальна записка.....	4
2. Питання для переведення, поновлення, здобуття другої вищої освіти та паралельного навчання на 2 курс за спеціальністю 124 «Системний аналіз» ОС «Бакалавр».....	5
3. Питання для поновлення або переведення на 3 курс за спеціальністю 124 «Системний аналіз» ОС «Бакалавр».....	8
4. Питання для поновлення або переведення на 4 курс за спеціальністю 124 «Системний аналіз» ОС «Бакалавр».....	10
5. Питання для поновлення або переведення за спеціальністю 124 «Системний аналіз» ОС «Магістр».....	13
5. Критерії оцінювання відповідей.....	18
6. Список рекомендованої літератури.....	20

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

При переведенні або поновленні на 2-4 курси спеціальності 124 «Системний аналіз» (ОПП «Системний аналіз») ОС «Бакалавр», на спеціальність 124 «Системний аналіз» (ОПП «Системний аналіз») ОС «Магістр», при вступі для здобуття другої вищої освіти та паралельного навчання вступники проходять усну індивідуальну співбесіду із використанням інформаційно-комунікаційних технологій Zoom, Viber, WhatsApp, Telegram, Google Meet тощо. Під час співбесіди вступнику ставиться три теоретичні питання.

В програму співбесіди для студентів, що переводяться або поновлюються на 2 курс, включено питання курсів «Вища математика», «Програмування», що є фундаментальними і професійно-орієнтованими дисциплінами.

В програму співбесіди для студентів, що переводяться або поновлюються на 3 курс, включено питання курсів «Дискретна математика», «Комп'ютерні мережі», «Операційні системи», «Алгоритми та структури даних», «Обчислювальні методи», що є фундаментальними і професійно-орієнтованими дисциплінами.

В програму співбесіди для студентів, що переводяться або поновлюються на 4 курс, включено питання курсів «Дискретна математика», «Комп'ютерні мережі», «Операційні системи», «Алгоритми та структури даних», «Організація баз даних та знань», «Методи штучного інтелекту», «Технології програмування», що є фундаментальними і професійно-орієнтованими дисциплінами.

В програму співбесіди для студентів, що переводяться або поновлюються за ОС «Магістр» включено питання нормативних дисциплін циклу фундаментальної підготовки: «Системний аналіз», «Організація баз даних і знань», «Методи оптимізації та дослідження операцій», «Математичні методи системного аналізу».

2. ПИТАННЯ ДЛЯ ПЕРЕВЕДЕННЯ, ПОНОВЛЕННЯ, ЗДОБУТТЯ ДРУГОЇ ВИЩОЇ ОСВІТИ ТА ПАРАЛЕЛЬНОГО НАВЧАННЯ НА 2 КУРС ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 124 «СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ» ОС «БАКАЛАВР»

Програмування

1. Основні поняття і визначення. Алгоритмізація.
2. Інтегроване оточення IDE розробки програм.
3. Основні поняття мови програмування C++
4. Оператори C++. Поняття оператора і програми.
5. Процедури і функції C++
6. Алгоритми розгалуженої структури.
7. Алгоритми циклічної структури.
8. Алгоритми комбінованої структури
9. Програми розгалуженої структури
10. Програми циклічної структури
11. Програми комбінованої структури.
12. Програмування арифметичних операцій
13. Директиви препроцесора і функції printf() і scanf()
14. Умовні оператори мови C
15. Оператори циклів мови C
16. Масиви.
17. Робота зі строками на мові C.
18. Функції.
19. Поняття та призначення Visual Studio.
20. Поняття та призначення Borland Delphi.
21. Поняття та призначення VBA.
22. Призначення BIOS.
23. Структура мови Assembler.
24. IDE Borland Builder 5.
25. Етапи розв'язання задач на комп'ютері.

Вища математика

1. Логічна символіка сучасної математики.
2. Поняття множини. Найпростіші операції над множинами: об'єднання, перетин, різниця, симетрична різниця, абсолютне доповнення. Властивість операцій над множинами.
3. Рахункові множини. Кінцеві і нескінченні множини. Безліч раціональних чисел і безліч нескінченних десяткових дробів.
4. Потужність множини. Відображення множин, поняття функції, взаємно зворотні функції.
5. Поняття дійсного числа. Нижня і верхня n-значне наближення. Порівняння дійсних чисел. Аксиома Кантора про вкладені відрізки. Арифметичні операції над числами.
6. Обмежені підмножини множини дійсних чисел. Обмежена множина. Точні верхня і нижня межі множини. Властивість повноти множини дійсних чисел. Теорема Дедекінда.
7. Сходятьчі послідовності. Межа сходящыхся послідовностей. Деякі теореми про границі. Найпростіші властивості послідовностей що сходяться. Нескінченно малі послідовності. Послідовності, що сходяться до $\pm \infty$
Підпослідовності. Теорема Больцано - Вейерштрасса
Фундаментальні послідовності. Критерій Коші.

8. Функції одного дійсного змінного. Границя функції. Визначення границі функції. Критерій Коші. Основні теореми про границі. Права і ліва границі функції. Нескінченні границі. Границя функції при $x \rightarrow \infty$.
9. Безперервні функції. Визначення безперервної функції. Точки розриву. Класифікація точок розриву функцій. Безперервність по Гейне та за Коші. Рівномірна безперервність. Теорема Кантора.
10. Загальні властивості неперервних функцій. Властивості функцій, неперервних на відрізку. Теорема Больцано-Коші. 1 і 2 теореми Веєрштраса.
11. Монотонні функції. Елементарні функції і їх безперервність.
12. Поняття похідної. Диференційованість функцій. Механічний і геометричний зміст похідної. Правила диференціювання. Диференціювання суми, добутку і частки.
13. Диференціювання оберненої функції, складної функції. Диференціювання функції, заданої параметрично. Логарифмічне диференціювання.
14. Диференціал функції. Геометричний сенс диференціала. Властивість інваріантності форми першого диференціала.
15. Теореми про середнє значення для функцій, що диференціюються. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коші.
16. Похідні будь-якого порядку. Поняття похідної n-го порядку. Формула Лейбніца. Механічний зміст другої похідної. Диференціали будь-якого порядку.
17. Диференціювання функціональних послідовностей. Формула Тейлора. Залишковий член формули Тейлора у формі Коші, Лагранжа, Пеано. Застосування формули Тейлора.
18. Правило Лопітала. Знаходження границь функцій за допомогою формули Тейлора.
19. Дослідження функцій. Достатні умови монотонності функції. Достатні умови локального екстремуму.
20. Достатні умови випуклості. Точки перегину. асимптоти графіка функцій.
21. Загальна схема дослідження функцій.
22. Означення функції багатьох змінних. Поверхні рівня. Границі функції багатьох змінних в точці. Неперервність функції багатьох змінних в точці та замкненій області. Частинні похідні та диференціал першого порядку. Умови диференційовності.
23. Диференціювання складних функцій. Частинні похідні вищих порядків та незалежність їх від порядку диференціювання. Диференціали вищих порядків.
24. Похідна за напрямом. Градієнт.
25. Формула Тейлора, її застосування.
26. Дослідження функції багатьох змінних на локальний екстремум. Необхідні і достатні умови екстремума. Умовний екстремум. Застосування функцій багатьох змінних в геометрії.
27. Первісна і неозначений інтеграл функції та їх властивості. Безпосереднє інтегрування на основі табличних інтегралів. Підведення під знак диференціала.
28. Метод заміни змінної інтегрування та його застосування. Метод інтегрування частинами та його застосування.
29. Інтегрування раціональних функцій. Розклад раціональної функції на елементарні раціональні функції.
30. Інтегрування тригонометричних функцій.
31. Інтегрування ірраціональних функцій. Підстановки Ейлера Тригонометричні підстановки, підстановка Абеля.
32. Верхня і нижня інтегральні суми. Означений інтеграл. Необхідні умови

- інтегрування. Основні властивості означеного інтеграла. Інтеграл Рімана зі змінною верхньою межею. Формула Ньютона-Лейбніца. Теореми про середнє значення.
33. Методи обчислення означених інтегралів (інтегрування частинами, заміна змінної).
 34. Застосування означеного інтегралу в задачах геометрії. Площа плоскої фігури. Об'єм тіла обертання. Площа поверхні тіл обертання
 35. Невласні інтеграли 1 роду. Достатні ознаки збіжності інтегралів та методи їх обчислення. Невласні інтеграли 2 роду. Достатні ознаки збіжності інтегралів та методи їх обчислення.
 36. Означення подвійного інтегралу та його властивості. Дворазовий інтеграл та його властивості. Обчислення дворазового інтегралу.
 37. Зв'язок подвійного інтеграла з дворазовим. Обчислення подвійного інтеграла по довільній області. Заміна змінних у подвійному інтегралі. Подвійний інтеграл у полярних координатах.
 38. Обчислення площі плоскої фігури та об'єму циліндричних тіл. Обчислення площ поверхонь.
 39. Потрійний інтеграл, його властивості. Триразовий інтеграл, його властивості. Обчислення триразового інтегралу.
 40. Обчислення потрійного інтегралу. Застосування потрійного інтегралу в задачах геометрії і механіки.

3. ПИТАННЯ ДЛЯ ПОНОВЛЕННЯ АБО ПЕРЕВЕДЕННЯ НА 3 КУРС ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 124 «СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ» ОС «БАКАЛАВР»

Дискретна математика

1. Закони алгебри множин
2. Рекурентні співвідношення
3. Основні поняття теорії графів. Операції над графами
4. Упорядкування дуг та вершин орграфа. Пошук екстремальних шляхів у графах
5. Мережі петрі. Графічне уявлення мереж.

Комп'ютерні мережі

1. Еволюція комп'ютерних мереж (КМ).
2. Загальні принципи побудови КМ. Призначення та класифікація КМ.
3. Середина передачі інформації (лінії зв'язку). Бездротові мережі.
4. Коди передачі інформації. Методи управління обміном.
5. Топології фізичних зв'язків.
6. Апаратні засоби КМ та їх функції.
7. Мережі Ethernet, особливості їх організації та експлуатації.
8. Глобальні комп'ютерні мережі та мережеві технології.
9. Питання безпеки та захисту інформації під час роботи в Інтернеті.

Операційні системи

1. Основні концепції, еволюція, різновиди операційних систем.
2. Архітектура та ресурси операційних систем.
3. Планування та керування процесами та потоками.
4. Багатозадачність, взаємодія потоків, міжпроцесова взаємодія.
5. Керування оперативною пам'яттю. Віртуальна пам'ять.
6. Логічна та фізична організація файлових систем. Реалізація файлових систем.
7. Мережні засоби операційних систем.
8. Завантаження та адміністрування операційних систем.
9. Захист інформації в операційних системах.

Алгоритми і структури даних

1. Поняття алгоритму. Властивості, параметри, характеристики алгоритму.
2. Структури алгоритмів.
3. Складність алгоритмів. Асимптотична часова складність.
4. Експоненціальна і поліноміальна складність алгоритмів.
5. Алгоритми на графах. Пошук в ширину. Пошук в глибину
6. Форми представлення алгоритмів.
7. Розробка алгоритмів. Метод сходження. Метод часткових цілей.
8. Сортування методом перестановок.

Обчислювальні методи

1. Системне програмне забезпечення та його характеристики.
2. Інструментальне програмне забезпечення та його характеристики.
3. Прикладне програмне забезпечення та його характеристики.
4. Теорема про збіжність методу простої ітерації для розв'язування нелінійних рівнянь.
5. Теорема про квадратичну збіжність методу Ньютона для розв'язування нелінійних рівнянь.
6. Види похибок, що виникають при чисельних розрахунках та їх характеристики.

7. Квадратурні формули для обчислення визначених інтегралів.
8. Методи Ейлера для чисельного розв'язування звичайних диференціальних рівнянь.
9. Метод стрільби для розв'язування крайової задачі.
10. Ітераційні методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
11. Прямі та обернені задачі теорії похибок.
12. Геометрична інтерпретація методу Ньютона та простої ітерації для розв'язування нелінійних рівнянь.

4. ПИТАННЯ ДЛЯ ПОНОВЛЕННЯ АБО ПЕРЕВЕДЕННЯ НА 4 КУРС ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 124 «СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ» ОС «БАКАЛАВР»

Дискретна математика

1. Закони алгебри множин
2. Рекурентні співвідношення
3. Основні поняття теорії графів. Операції над графами
4. Упорядкування дуг та вершин орграфа. Пошук екстремальних шляхів у графах.
5. Мережі петрі. Графічне уявлення мереж.

Комп'ютерні мережі

1. Еволюція комп'ютерних мереж (КМ).
2. Загальні принципи побудови КМ. Призначення та класифікація КМ.
3. Середовище передачі інформації (лінії зв'язку). Бездротові мережі.
4. Коди передачі інформації. Методи управління обміном.
5. Топології фізичних зв'язків.
6. Апаратні засоби КМ та їх функції.
7. Мережі Ethernet, особливості їх організації та експлуатації.
8. Глобальні комп'ютерні мережі та мережеві технології.
9. Питання безпеки та захисту інформації під час роботи в Інтернеті.

Операційні системи

1. Основні концепції, еволюція, різновиди операційних систем.
2. Архітектура та ресурси операційних систем.
3. Планування та керування процесами та потоками.
4. Багатозадачність, взаємодія потоків, міжпроцесова взаємодія.
5. Керування оперативною пам'яттю. Віртуальна пам'ять.
6. Логічна та фізична організація файлових систем. Реалізація файлових систем.
7. Мережні засоби операційних систем.
8. Завантаження та адміністрування операційних систем.
9. Захист інформації в операційних системах.

Алгоритми і структури даних

1. Поняття алгоритму. Властивості, параметри, характеристики алгоритму.
2. Структури алгоритмів.
3. Складність алгоритмів. Асимптотична часова складність.
4. Експоненціальна і поліноміальна складність алгоритмів.
5. Алгоритми на графах. Пошук в ширину. Пошук в глибину
6. Форми представлення алгоритмів.
7. Розробка алгоритмів. Метод сходження. Метод часткових цілей.
8. Сортування методом перестановок.

Методи штучного інтелекту

1. Моделі представлення знань у системах штучного інтелекту.
2. Поняття семантичної мережі та приклади використання.
3. Поняття фреймів. Навести приклад.
4. Продукційні системи та поняття продукції. Навести приклад.
5. Методи пошуку у глибину та ширину у продукційних системах.
6. Формалізація логічних моделей представлення знань.
7. Про класичне числення предикатів. Мови вираховування предикатів.
8. Представлення простих фактів в логічних системах.
9. Експертні системи, базові поняття.

10. Придбання знань експертними системами. Формалізація бази знань.
11. Нечітка і лінгвістична змінні. Переваги нечітких систем.
12. Поняття нейронних мереж. Штучний нейрон. Компоненти та робота штучних нейронних мереж.
13. Принцип роботи генетичного алгоритму.
14. Основні аспекти побудови агентних систем. Модель інтелектуального агента для розподілених систем прийняття рішень.
15. Інтелектуальний аналіз даних. Математичний апарат, що використовується.

Організація баз даних та знань

1. Поняття про моделювання даних. Класифікація моделей: ієрархічна модель даних, мережна, реляційна.
2. ER-моделювання предметної області. Основні поняття. Типи ER-діаграм. Типи зв'язку на ER-діаграмах.
3. Нормальні форми. Загальна процедура нормалізації.
4. Мова SQL Створення бази даних. Модифікація таблиці.
5. Мова SQL. Засоби пошуку даних. Основні конструкції мови, призначені для вибирання даних.
6. Мова SQL. Підзапити. Засоби маніпулювання даними. Додавання рядків до таблиці. Оновлення даних. Видалення рядків таблиці.
7. Функції групи адміністратора з проектування бази даних. Критерії вибору СКБД та їх характеристика.
8. Поняття про обмеження цілісності. NULL-значення та тризначна логіка. Цілісність сутностей та зовнішніх ключів. Операції, що порушують посилальну цілісність. Стратегії підтримки посилальної цілісності.
9. Поняття транзакції. Властивості транзакцій. Загальна класифікація обмежень цілісності.
10. Бази знань. Системи баз знань(СБЗ).Джерела отримання знань. Структура та функції СБЗ. Класифікація інструментальних засобів побудови СБЗ. Поняття "знання". Властивості знань.
11. СКБД і Інтернет. Базові принципи побудови глобальних мереж. Основи XML. Базові поняття XML.
12. Основні поняття сховищ даних. Проектування сховищ даних. Технологія OLAP. Поняття багатомірного набору даних (гіперкубу).Операції над гіперкубом. Типи OLAP- серверів та їх особливості. Схеми "зірка" та "сніжинка".
13. Тригери бази даних. Створення та типи тригерів. Події, що запускають тригери. Тригерні предикати. DML-події. Події бази даних.
14. Методи пошуку. Хешування. Індексні файли та їх значення.
15. Використання стиснення даних при збереженні інформації у базах даних. Кодування списків змінної довжини. Посимвольне кодування. Метод Фано. Метод Хаффмена.
16. Використання стандартних функцій СКБД ORACLE. Однорядкові та групові функції. Числові функції. Символьні функції. Функції дати та часу. Тип даних Interval. Арифметичні операції з датою та часом. Аналітичні функції.. Класифікація аналітичних функцій..

Технології програмування

1. Технології роботи з базами даних ODBC
2. Технології роботи з ресурсами. Бібліотека ресурсів. Створення ресурсів.
3. Бібліотека статичного компонування ресурсів-DLL.
4. Бібліотека динамічного компонування ресурсів-DLL.
5. Технологія роботи зі струмами Threads. Основні поняття. Реалізація струмів.

6. Технології обміну даними між прикладеннями.
7. Операції з буфером обміну. Технологія MMF.
8. Технологія .Net FrameWork.
9. Технологія COM.
10. Технологія Drag&Drop.
11. Технологія ActiveX.
12. Технологія DirectX.
13. Технологія OpenGL.
14. Технології комп'ютерних мереж ISAPI
15. Технології комп'ютерних мереж CGI

5. ПИТАННЯ ДЛЯ ПОНОВЛЕННЯ АБО ПЕРЕВЕДЕННЯ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 124 «СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ» ОС «МАГІСТР»

Питання до курсу «Основи системного аналізу»

1. Основні напрямки системних досліджень.
2. Роль СА в загальній теорії систем.
3. Принципи системного підходу.
4. Визначення системи та оточуючого середовища.
5. Декомпозиція. Поняття: мети, елементу, зв'язку, функції системи, стану та процесу, динаміки та статички.
6. Поняття структури системи, класифікація по топології та управлінню.
7. Способи формального представлення структури та її топологічний аналіз.
8. Особливості зображення структур КІС за допомогою діаграм потоків даних.
9. Класифікаційні ознаки за призначенням, походженням, видом елементів, ступеню взаємодії із зовнішнім середовищем.
10. Поняття складних та великих систем.
11. Класифікація КІС.
12. Моделювання як спосіб наукового пізнання та його призначення в СА.
13. Поняття адекватності моделі та способи її досягнення.
14. Короткий запис моделі.
15. Класифікація моделей: формальні та неформальні моделі, моделі "чорної скриньки", складу та структури, мислене та реальне моделювання, поняття дискретного та неперервного моделювання, динамічні та статичні моделі.
16. Методологічні аспекти моделювання із застосуванням системного підходу.
17. Аксиоматичний підхід дослідження систем.
18. Метод "чорної скриньки". Невизначеність при побудові моделей "вхід-вихід".
19. Стохастичний підхід при побудові моделей систем "вхід-вихід".
20. Теоретико-множинний та інтервальний підхід при побудові моделей систем "вхід-вихід".
21. Особливості побудови оптимізаційних моделей в системному аналізі.
22. Імітаційне моделювання при прийнятті рішень.
23. Аналіз та синтез при дослідженні складних систем.
24. Основні операції аналізу та синтезу: декомпозиція та агрегування.
25. Конфігуратори, агрегати-оператори та агрегати-структури.
26. Характерні особливості моделей інформаційних систем.
27. Вимоги до формального запису інформаційної системи на основі DFD.
28. Застосування системного підходу для побудови рівневих діаграм потоків даних.
29. Фізичне та логічне моделювання на основі DFD.
30. Парадигма: методологія-метод-модель-засіб.
31. Етапи (алгоритми системного аналізу) розв'язання проблем у системному аналізі.
32. Методологія дослідження існуючих систем.
33. Системний аналіз як методологія розв'язування складних проблем.
34. Поняття лінійного проблемно-розв'язувального циклу (життєвого циклу системи).
35. Особливості застосування лінійного життєвого циклу для розв'язування проблем в комп'ютерних інформаційних системах.
36. Еволюційне моделювання та проектування.
37. Особливості використання альтернативних життєвих циклів для "невизначених систем" та систем підтримки прийняття рішень.
38. Життєвий цикл типу "прототипування".
39. Системне та стратегічне планування.
40. Особливості ієрархічного представлення складної проблеми.

41. Локальні пріоритети, методи та алгоритми їх синтезу.
42. Оцінювання послідовності тверджень експерта.
43. Переваги та пріоритети.
44. Порівняння об'єктів зі стандартами та методом копіювання.
45. Багатокритеріальний вибір на ієрархіях з різним числом та складом критеріїв.
46. Перевірка узгодженості тверджень експертів.
47. Метод дерева цілей.
48. Метод Дельфі.
49. Функціонально-вартісний аналіз та споріднені методи.
50. Використання CASE-засобів в функціонально-вартісному аналізі
51. Особливості методу дерева цілей та функціонально-вартісного аналізу при розв'язуванні проблем в КІС.
52. Особливості реалізацій морфологічного підходу.
53. Отримання та систематизація інформації для аналізу і синтезу систем.
54. Побудова морфологічних таблиць.
55. Основи синтезу раціональних систем.
56. Морфологічні методи синтезу раціональних варіантів систем.
57. Аналіз систем за допомогою когнітивних карт.
58. Таблиці рішень.
59. Дерева рішень.
60. Аналіз та моделювання систем за допомогою мереж Петрі.
61. Опис процесів при дослідженні КІС.
62. Системний аналіз процесів одержання інформації.
63. Поняття інформаційно-пошукової стратегії. Види інформаційних джерел. Пошукові процедури.
64. Особливості групових та індивідуальних методів видобування знань. Пасивні та активні методи.
65. Труднощі та психологічні особливості отримання інформації від експертів.
66. Ігри з експертом та текстологічні методи видобування знань.
67. Поняття системного проектування.
68. Класичні схеми проектування інформаційних систем.
69. Вдосконалення класичних схем проектування.
70. Методологія швидкого розроблення застосувань (RAD).
71. DFD-орієнтована методологія проектування КІС.
72. Комбінування структурного аналізу (DFD) з аналізом даних.
73. НІРО-функціональна методологія.
74. Проблемно-розв'язувальний процес із використанням структурно-системної методології.
75. Інструментарій класичних схем проектування.
76. Передумови змін в методах проектування.

Питання до курсу «Організація баз даних і знань»

1. Концептуальні та фізичні ER-моделі.
2. Логічні моделі даних на основі записів.
3. Методологія концептуального проектування баз даних.
4. Методологія логічного проектування бази даних.
5. Методологія фізичного проектування баз даних.
6. Модель „сутність-зв'язок”. EER-модель.
7. Модель „сутність-зв'язок”. Концепції ER-моделі.
8. Модель „сутність-зв'язок”. Проблеми ER - моделювання.
9. Модель „сутність-зв'язок”. Структурні обмеження.
10. Нормалізація. Мета нормалізації. Надмірність даних і аномалії відновлення.

11. Нормалізація. Перша нормальна форма 1НФ.
12. Нормалізація. Друга нормальна форма 2НФ.
13. Нормалізація. Третя нормальна форма 3НФ.
14. Нормалізація. Нормальна форма Бойса-Кодда НФБК.
15. Основні етапи процесу оптимізації запитів. Декомпозиція запитів.
16. Реляційна алгебра. Операції реляційної алгебри.
17. Реляційна алгебра. Операція вибірки. Операція різниці.
18. Реляційна алгебра. Операція проєкції. Операція природного з'єднання
19. Реляційна алгебра. Операція декартового добутку.
20. Реляційна алгебра. Операція вибірки.
21. Реляційна алгебра. Операція вибірки.
22. Реляційна алгебра. Операція перетинання
23. Реляційна алгебра. Операція проєкції.
24. Реляційна алгебра. Операція ділення.
25. Реляційна алгебра. Операція проєкції.
26. Реляційна алгебра Операція об'єднання
27. Реляційна алгебра.. Операція різниці.
28. Реляційна алгебра Операція зовнішнього з'єднання.
29. Реляційна модель даних. Відношення. Властивості відношень.
30. Реляційна модель даних. Реляційні ключі.
31. Реляційна модель даних. Відношення. Властивості відношень.
32. Реляційна цілісність.
33. Розподілені СУБД. Основні концепції.
34. Системи з базами даних. База даних.
35. Системи з базами даних. Компоненти середовища СУБД.
36. Системи з базами даних. СУБД.
37. Транзакції. Відновлення бази даних.
38. Транзакції. Властивості транзакцій.
39. Транзакції. Управління паралельністю.
40. Файлові системи.

Питання до курсу «Методи оптимізації та дослідження операцій»

1. Економіко-математична модель.
2. Побудова математичних моделей економічних задач (прикладі задач лінійного програмування).
3. Задача планування виробництва.
4. Транспортна задача.
5. Задача про мінімізацію відходів.
6. Загальна задача лінійного програмування.
7. Приведення задачі лінійного програмування до канонічного вигляду, до симетричного вигляду.
8. Геометричний метод розв'язання задач лінійного програмування.
9. Визначення вихідного опорного плану.
10. Симплекс метод розв'язання задач лінійного програмування.
11. Метод розв'язання задач лінійного програмування
12. Побудова подвійної задачі лінійного програмування.
13. Теореми подвійності.
14. Економічна інтерпретація подвійних задач.
15. Транспортна задача.
16. Визначення вихідного опорного плану.
17. Метод потенціалів.
18. Транспортна задача з обмеженнями за пропускною здібністю.

19. Задача цілочисельного лінійного програмування.
20. Метод відсікань Гоморі.
21. Метод гілок і границь.
22. Поняття про ігрові моделі. Матрична гра.
23. Побудування математичної моделі.
24. Нижня та верхня ціни гри. Принцип мінімакса.
25. Чисті стратегії.
26. Змішані стратегії у грі двох осіб.
27. Геометрична інтерпретація гри 2×2 ($2 \times n$; $n \times 2$).
28. Подвійні задачі лінійного програмування.
29. Зведення матричної гри до задачі лінійного програмування.
30. Моделі динамічного програмування.
31. Принцип оптимальності та рівняння Беллмана.
32. Задача про розподіл коштів між підприємствами.

Питання до курсу «Математичні основи системного аналізу»

1. Дайте визначення системи та її характеристик. За якими рівнями описується система?
2. Дайте визначення ендогенних та екзогенних факторів.
3. Визначить переваги системного підходу до аналізу великих систем.
4. Наведіть основні типи систем.
5. Дайте визначення макрофункції системи.
6. Які проблеми вирішує структурно-функціональний підхід до аналізу системи?
7. Що є траєкторією поведінки системи?
8. За якою послідовністю згідно системного аналізу необхідно вирішувати складні проблеми?
9. Дайте визначення моделі системи. Які функції виконують математичні моделі при аналізі систем?
10. Для чого використовуються поняття ізоморфізму та гомоморфізму, наведіть приклади?
11. Які складові частини включає математична модель?
12. Які ознаки покладено в систему класифікації математичних моделей?
13. Перелічить моделі за ознакою використання математичного апарату.
14. Дайте визначення балансовим моделям.
15. Дайте визначення імітаційним моделям.
16. Дайте визначення моделям математичного програмування.
17. Дайте визначення моделям заснованим на теорії графів.
18. Дайте визначення моделям управління запасами.
19. У чому полягає призначення оптимізаційних моделей?
20. Сформулюйте у загальному виді математичну модель задачі оптимізації. Які методи системного аналізу використовуються для реалізації оптимізаційних моделей?
21. Наведіть приклади однокритеріальних оптимізаційних моделей?
Зробіть їх математичну постановку.
22. В чому необхідність використання багатокритеріальних моделей при аналізі систем?
23. Наведіть приклади задач багатокритеріальної оптимізації. За якими ознаками поділяються багатокритеріальні задачі системного аналізу?
24. Сформулюйте способи знаходження компромісного розв'язку задачі багатокритеріальної оптимізації при наявності декількох критеріїв.
25. Сформулюйте переваги та недоліки використання єдиного критерію

- знаходження компромісного розв'язку задачі багатокритеріальної оптимізації.
26. Перелічіть особливості задачі управління однономенклатурними запасами.
 27. Сформулюйте загальну задачу структурного синтезу системи управління запасами.
 28. Наведіть принципи управління запасами. Наведіть приклади систем в яких має місце задача управління запасами.
 29. Перелічіть припущення найпростішої задачі управління запасами.
 30. Перелічіть основні моделі управління запасами.
 31. Перелічіть обмеження, що виникають при управлінні багатноменклатурними запасами при наявності обмежень.
 32. Перелічіть основні параметри динамічних стохастичних моделей управління запасами.
 33. Особливості та види розподілу попиту в задачах управління запасами.
 34. Які основні відмінності між детермінованими та стохастичними мережами?
 35. У чому полягає метод Дейкстри знаходження найкоротшого маршруту?
 36. В чому полягає необхідність використання стохастичних мереж? Як визначається критичний шлях у стохастичних мережах?
 37. Які проблеми виникають при формалізації мережевих графіків?
 38. Для яких видів робіт використовуються методи мережевого планування? Перелічіть основні правила побудови мереж.
 39. Якими методами визначаються невід'ємні параметри, що визначають характер розподілу мережевого графіку?
 40. За допомогою якого методу визначаються роботи критичної зони?
 41. Перелічіть основні параметри систем масового обслуговування. Наведіть приклади систем масового обслуговування.
 42. Наведіть класифікацію систем масового обслуговування. Які задачі вирішує теорія систем масового обслуговування?
 43. Розкрийте сутність кодової класифікації Д. Кендалла для СМО. Наведіть приклади.
 44. Які закони розподілу використовуються для формалізації потоків СМО?
 45. Сформулюйте практичну значимість використання методів масового обслуговування.
 46. Які математичні методи системного аналізу використовуються для реалізації задач СМО?

5. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДЕЙ

Оцінювання вступного випробування здійснюється за 200-бальною шкалою (від 0 до 200 балів). Мінімальна кількість балів – 0. Максимальна кількість балів – 200. Прохідний бал – 100.

Відповідь студента зараховується в наступних випадках:

- Теоретичні питання розкрито в повному обсязі, відповідь на питання викладено в логічній послідовності, зроблено правильні висновки.
- Теоретичні питання розкрито в повному обсязі, але матеріал викладено в недостатній логічній послідовності або зроблені неправильні висновки.
- Частина питань розкрито не в повному обсязі, зроблені незначні помилки.

За результатами співбесіди відповідь студента не зараховується, якщо більша частина теоретичних питань не була висвітлена або всі питання повністю не розкриті.

«незараховано»	0 – 99	0 – 99	Вступник розрізняє об'єкти вивчення. Вступник відтворює незначну частину навчального матеріалу, має нечіткі уявлення про об'єкт вивчення. Вступник відтворює лише частину навчального матеріалу; виконує елементарні завдання.
«зараховано»	100 – 139	100-109	Вступник здатний до часткового відтворення основного навчального матеріалу, може повторити за зразком певну операцію, дію.
		110-119	Вступник відтворює основний навчальний матеріал, здатний з помилками й неточностями дати визначення понять,
		120-129	Вступник виявляє знання й розуміння основних положень навчального матеріалу, може сформулювати правила, визначення, поняття. Відповідь його (її) правильна, але недостатньо осмислена.
		130-139	Вступник відтворює навчальний матеріал, може сформулювати правила, визначення, поняття. Вміє застосовувати знання при виконанні завдань за зразком.
	140 – 179	140-149	Вступник правильно відтворює навчальний матеріал, знає основоположні теорії і факти, вміє наводити окремі власні приклади на підтвердження певних думок, частково контролює власні навчальні дії.
		150-159	Знання вступника є достатніми, він (вона) застосовує вивчений матеріал у стандартних ситуаціях, намагається аналізувати, встановлювати найсуттєвіші зв'язки і залежність між явищами, фактами,
		160-169	Вступник достатньо володіє вивченим матеріалом, може робити висновки, загалом контролює власну діяльність. Відповідь його (її) логічна, хоч і містить певні неточності.
	170-179	Вступник добре володіє вивченим	

			матеріалом, застосовує знання в стандартних ситуаціях, вміє аналізувати й систематизувати інформацію, використовує загальновідомі докази із самостійною і правильною аргументацією.
	180 – 200	180-189	Вступник має повні, глибокі знання, здатний (а) використовувати їх у практичній діяльності, робити висновки, узагальнення.
		190-194	Вступник має гнучкі знання в межах вимог навчальних програм, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях, вміє знаходити інформацію та аналізувати її, ставити і розв'язувати проблеми.
		195-200	Вступник має системні, міцні знання в обсязі та в межах вимог навчальних програм, усвідомлено використовує їх у стандартних та нестандартних ситуаціях. Вміє самостійно аналізувати, оцінювати, узагальнювати опанований матеріал, самостійно користуватися джерелами інформації, приймати рішення.

6. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Література для студентів, що переводяться або поновлюються на 2 курс Програмування

Інформаційні ресурси

1. <http://www.nbuiv.gov.ua> (Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського)

Вища математика

1. За ред. Дубовика В.П., Юрика І.І. Вища математика: Збірник задач: Навчальний посібник. - 4-те вид. - К.: Ігнатекс - Україна., 2013.- 648 с.
2. Справочное пособие по математическому анализу / И.И. Ляшко, А.К. Боярчук, Л.Г. Гай, Г.П. Головчак. Т.1-2, Т.1-3. - К.:Вища шк., любое издание

Література для студентів, що переводяться або поновлюються на 3-4курс ОС «Бакалавр»

Дискретная математика

1. Бондаренко М.Ф. та ін. Комп'ютерна дискретна математика: підручник. – Харків, 2004. – 480 с.
2. Бардачов Ю.М. та ін.. Дискретна математика. Підручник. – 2-ге видання, переробл. і допов. – К.: Вища школа, 2008. – 383 с.
3. Борисенко О.А. Дискретна математика: Підручник. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2007. – 255 с.
4. Ядренко М.Й. Дискретна математика: навчальний посібник.- К.: Вид.-поліграф. Центр «Експрес», 2003. – 244с.
5. Э. Мендельсон. Введение в математическую логику (пер. с англ. Ф.А. Кабакова). – М.: «Наука».
6. Методические рекомендации и задания к самостоятельной работе для студентов специальности 6.040301 «Прикладная математика» по теме: «Комбинаторика» / Сост. Е.В. Лупаренко. - Мариуполь, 2010.- 72 с.
7. Конспект лекций по дисциплине «Дискретная математика» раздел «Комбинаторика» для студентов специальности 6.040301 «Прикладная математика» / Сост. Е.В. Лупаренко. - Мариуполь, 2011.- 59 с.
8. Конспект лекций по дисциплине «Дискретная математика» раздел «Графы» для студентов специальности 6.040301 «Прикладная математика» / Сост. Е.В. Лупаренко. - Мариуполь, 2011.- 150 с.
9. Конспект лекций по дисциплине «Дискретная математика» раздел «Конечные автоматы» для студентов специальности 6.040301 «Прикладная математика» / Сост. Е.В. Лупаренко. - Мариуполь, 2011.- 64 с.
10. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Дискретная математика» для студентов специальности 6.040301 «Прикладная математика» / Сост. Е.В. Лупаренко. - Мариуполь, 2011.- 46 с.
11. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Дискретная математика» для студентов специальности 6.040301 «Прикладная математика» раздел «Конечные автоматы» / Сост. Е.В. Лупаренко. - Мариуполь, 2011.- 67 с

Комп'ютерні мережі

1. Буров Є.В. Комп'ютерні мережі: Підручник. – Львів: Магнолія плюс, 2006.
2. Валецька Т.М. Комп'ютерні мережі: Апаратні засоби. Навч. посібник. – К.: Ельга, 2004.
3. Виснадул Б.Д. Основы компьютерных сетей : учебное пособие / Виснадул Б.Д.,

4. Стеклов В.К., Беркман Л.Н. Нові інформаційні технології: транспортні мережі телекомунікацій. – К.: Техніка, 2004.

Операційні системи

1. Бондаренко М.Ф. Операційні системи [Текст]: навчальний посібник / М.Ф. Бондаренко, О.Г. Качко. - Харків : СМІТ, 2008. - 432 с. - ISBN 978-966-2028-02-7 : 019.10 р.
2. Голубничий Д. Ю. Системне програмування і операційні системи : навч. посібн. Ч. 1 / Д. Ю. Голубничий, В. Ф. Третяк. – Х. : Вид. ХДЕУ, 2004. – 192 с.
3. Голубничий Д. Ю. Системне програмування та операційні системи : навч. посібн. Ч. 2 / Д. Ю. Голубничий, В. Ф. Третяк, С. В. Кавун. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2005. – 264 с.
4. Шаховська Н.Б., Голощук Р.О. Алгоритми і структура даних : посібник. Львів : Магнолія 2006, 2014. – 215 с.
5. Лісовик Л.П., Шкільняк С.С. Теорія алгоритмів: Навчальний посібник. К.: Видавничий поліграфічний центр «Київський університет», 2003. – 163 с.

Чисельні методи Базова

1. Л. С. Возняк, С. В. Шарин С.В. Чисельні методи: Методичний посібник для студентів природничих спеціальностей. — Івано-Франківськ: «Плай», 2001, — 64 с.
2. Шаповаленко В. А. Чисельне обчислення функцій, характеристик матриць і розв'язування нелінійних рівнянь та систем рівнянь: Навч. посібник / Шаповаленко В. А., Буката Л. М., Трофименко О. Г. — Одеса: ВЦ ОНАЗ, 2010. — Ч.1. — 88 с.
3. Вступ до числових методів : Навч. посіб. для вищ. закл. освіти / П. І. Каленюк, В. А. Бакалець, І. І. Бакалець, Н. В. Горбачова, П. Л. Сохан; Держ. ун-т "Львів. політехніка". - Л., 2000. - 145 с.
4. Чисельні методи : [навч. посіб.] / М. В. Кутнів. – Л. : Вид-во "Растр-7", 2010. – 288 с.
5. Чисельні методи : Підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Г. Г. Цегелик; Львів. нац. ун-т ім. І.Франка. - Л., 2004. - 407 с.
6. Фельдман Л. П., Петренко А. І., Дмитрієва О. А. Чисельні методи в інформатиці. — К.: Видавнича група ВНУ, 2006. — 480 с.

Допоміжна

1. Гаврилюк І. П., Макаров В. Л. Методи обчислень. — К.: Вища шк., 2000.
2. Данилович В., Кутнів М. Чисельні методи. — Л.: Кальварія, 1998. — 222с.

Методичне забезпечення

1. Буланчук О.Н. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Численные методы» ч.1.—Мариуполь: ПГТУ, 2011.—57с.
2. Буланчук О.Н. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Численные методы» ч.2.—Мариуполь: ПГТУ, 2012.—57с.
3. Буланчук О.М. Методичні вказівки для СРС по дисципліні “Методи обчислень”. — Мариуполь: ПДТУ, 2011.—20с.
4. Буланчук О.Н. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Численные методы».—Мариуполь: ПГТУ, 2011.—23 с.
5. Буланчук О.Н. Конспект лекций по дисциплине «Численные методы»ч.1,2.— Мариуполь: ПГТУ, 2011.

Алгоритми і структури даних Базова

1. Шаховська Н.Б., Голощук Р.О. Алгоритми і структура даних : посібник. Львів : Магнолія 2006, 2014. – 215 с.
2. Лісовик Л.П., Шкільняк С.С. Теорія алгоритмів: Навчальний посібник. К.: Видавничий поліграфічний центр «Київський університет», 2003. – 163 с.

Чисельні методи

Базова

1. Л. С. Возняк, С. В. Шарин С.В. Чисельні методи: Методичний посібник для студентів природничих спеціальностей. — Івано-Франківськ: «Плай», 2001, — 64 с.
2. Шаповаленко В. А. Чисельне обчислення функцій, характеристик матриць і розв'язування нелінійних рівнянь та систем рівнянь: Навч. посібник / Шаповаленко В. А., Буката Л. М.,
3. Трофименко О. Г. — Одеса: ВЦ ОНАЗ, 2010. — Ч.1. — 88 с.
4. Вступ до числових методів : Навч. посіб. для вищ. закл. освіти / П. І. Каленюк, В. А. Бакалець, І. І. Бакалець, Н. В. Горбачова, П. Л. Сохан; Держ. ун-т "Львів. політехніка". - Л., 2000. - 145 с.
5. Чисельні методи : [навч. посіб.] / М. В. Кутнів. – Л. : Вид-во "Растр-7", 2010. – 288 с.
6. Чисельні методи : Підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Г. Г. Цегелик; Львів. нац. ун-т ім. І.Франка. - Л., 2004. - 407 с.
7. Фельдман Л. П., Петренко А. І., Дмитрієва О. А. Чисельні методи в інформатиці. — К.: Видавнича група BHV, 2006. — 480 с.

Допоміжна

1. Гаврилюк І. П., Макаров В. Л. Методи обчислень. — К.: Вища шк., 2000.
2. Данилович В., Кутнів М. Чисельні методи. — Л.: Кальварія, 1998. — 222с.

Методи штучного інтелекту

1. Глибовець М.М., Отецький О.В. Штучний інтелект. Підручник. - К: Вид.дім "КМ Академія", 2002, - 366с.
2. Андон Ф.И., Яшунин А.Е., Рениченко В.А. Логические модели интеллектуальных информационных систем. - К.: Наукова думка, 2013.

Організація баз даних та знань

1. Бази даних у питаннях і відповідях : навч. посібн. / В. В. Чубук, Р. М. Чен, Л. А. Павленко та ін. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2004. – 288 с. Байдачный С. С. .NET Framework. Секреты создания Windows-приложений / С. С. Байдачный. – М. : СОЛОН-Пресс, 2004. – 496 с.
2. Галузевий стандарт вищої освіти України з напряму підготовки 6.050101 "Комп'ютерні науки" / Збірник нормативних документів вищої освіти. – К. : Видавнича група BHV, 2011. – 85 с.
3. Системи оброблення інформації. Бази даних. Терміни та визначення. – К. : Держстандарт України, 1995. – 29 с.
4. ДСТУ 2938-94. Системи оброблення інформації. Основні поняття. Терміни та визначення. – К. : Держстандарт України, 1995. – 32 с.
5. Інформаційні системи і технології в економіці : посібн. / за ред. В. С. Пономаренка. – К. : Академія, 2002. – 544 с.
6. Пасічник В. В. Організація баз даних та знань / В. В. Пасічник, В. А. Резніченко. – К.: Видавнича група BHV, 2006. – 384 с.
7. Пономаренко В. С. Інструментальні засоби розробки та підтримки баз даних розподілених інформаційних систем / В. С. Пономаренко, Павленко Л. А. – Х. : Вид. ХДЕУ, 2001. – 132 с.
8. Сингх Л. Oracle 7.3. Пособие разработчика / Л. Сингх Л, К. Лей, Д. Сафьян. – К. : ДиаСофт, 1997. – 736 с.
9. Федоров А. Microsoft SQL Server 2008. Краткий обзор ключевых новинок / А. Федоров. – К. : Издательская группа БХВ, 2008. – 127 с.
10. Федько В. В. Лабораторний практикум з модуля "Основи баз даних та знань"

навчальної дисципліни "Організація баз даних та знань"

Інформаційні ресурси

1. Библиотека MSDN (по-русски) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : msdn.microsoft.com/ru-ru/library.
2. Головач В. Дизайн пользовательского интерфейса [Электронный ресурс]. – Режим доступа : uiboook2.usetheics.ru.
3. Windows Presentation Foundation [Электронный ресурс]. – Режим доступа : windowsclient.net/wpf/default.aspx.
4. Windows Presentation Foundation [Электронный ресурс]. – Режим доступа : wpf.codeplex.com.
5. CIT Forum [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.citforum.ru.
6. Основы Windows Presentation Foundation (WPF) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.gotdotnet.ru/blogs/zxmd/6545/.
7. Национальный открытый университет [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.intuit.ru.
8. OLAP [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.olap.ru.
9. Oracle [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.oracle.com.
10. SQL.RU client-server technologies [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.sql.ru.
11. WPF Tutorial [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.wpftutorial.net.

Технології програмування

1. Т. Сван. Освоювання Borland C++. У 2-х томах. Т1 : Практичний курс. Т2 : Енциклопедія функцій - К.: "Діалектика", 1996.
2. Чарли Калверт. Borland C++ Builder. Енциклопедія користувача. - К.: ДіаСофт, 1997 - 848 с.: іл.

Інформаційні ресурси

1. <http://www.nbuv.gov.ua> (Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського).

Література для студентів, що переводяться або поновлюються на ОС «Магістр»

1. Donchenko V. , Zinko T., Skotarenko F. 'Feature Vectors' in Grouping Information Problem in Applied Mathematics : Vectors and Matrixes.- Problems of Computer Intellectualization. – V.M.Gluskov Institute of Cybernetics of NASU, ITHEA.-Kyiv-Ukraine, Sofia-Bulgaria: 2012. - P.111-124.
2. Donchenko V. Vectors and matrixes in grouping information problem// International Journal 'Infomation theories&Applications'.–2013. Volume 20, Number 2. – P. 103-112.
3. M. Bertold, D.J.Hand. Intelligent Data Analysis: an introduction. - Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2003. - 514с.
4. Бази даних у питаннях і відповідях : навч. посібн. / В. В. Чубук, Р. М. Чен, Л. А. Павленко та ін. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2004. – 288 с.
5. Боровик О.В. Дослідження операцій / О.В. Боровик, Л.В. Боровик// Навч.посіб.-К.: Центр учбової літератури, 2007.-424с.
6. Вітлінський В. В., Наконечний С.І., Шарапов О.Д. та ін. Економіко-математичне моделювання: Навчальний посібник/ За заг.ред. В.В.Вітлінського. – К.: КНЕУ, 2008. – 536 с.
7. ДСТУ 2874-94. Системи оброблення інформації. Бази даних. Терміни та визначення. К. : Держстандарт України, 1995. – 29 с.
8. Зайченко Ю. П. Дослідження операцій: Підручник. — 4-те вид., перероб. і допов. — К., 2000. — 688 с.
9. Ізмайлова О.В. Методи прийняття багатокритеріальних рішень в інформаційних

- системах/ О.В. Измайлова// Навч. посіб.- К.: КНУБА, 2002.
10. Катренко А.В. Системний аналіз: підручник/ А.В. Катренко; Львів.: Новий Світ, 2013.
 11. Копич І.М. Математичні моделі в менеджменті та маркетингу: навч. посіб. / І.М. Копич, В.М. Сороківський, В.І. Стефаняк. – Львів: «Науковий Світ», 2011. – 376 с.
 12. Кривошея С.А. Математичний аналіз: завдання для самостійної роботи студентів : навч.-метод. посіб. / С. А. Кривошея, Н. В. Майко, О. В. Моторна, Т. М. Проценко. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2013. – Ч. 1. – 323 с.
 13. Мазаракі А.А., Толбатов Ю.А. Математичне програмування в Excel: Навч. посіб. – К.: Четверта хвиля, 1998. – 208 с.
 14. Оліфіров О. В. Інформаційні системи в менеджменті / О.В. Оліфіров, Н.М. Спіцина, Т.В. Шабельник. – Донецьк: ДонНУЕТ, 2013. - 240с.
 15. Петруня Ю.Є. Прийняття управлінських рішень: навч. посіб. / Ю.Є. Петруня, В.Б. Говоруха, Б.В. Літовченко. – 2-ге вид. - К.: Центр учбової літератури, 2011. - 216 с.
 16. Пономаренко В. С. Інструментальні засоби розробки та підтримки баз даних розподілених інформаційних систем / В.С. Пономаренко, Павленко Л.А. – Х. : Вид. ХДЕУ, 2001. – 132 с.
 17. Стеценко І.В. Моделювання систем: підручник/ І.В. Стеценко; Черкаси .: ЧДТУ, 2010.
 18. Тамуров В. І., Шайхет Л.Ю. Елементи математичного програмування та дослідження операцій. Ч. 1. Лінійне програмування. – Донецьк: ДонДАУ, 2003. – 123 с.
 19. Христиановский В.В., Ходькин В.Ф., Преображенский А.А., Задачи по математическому программированию: теория и практика. – Донецк: ДонНУ, 2003.- 250 с.
 20. Шаров С.В. , Осадчий В.В. Бази даних та інформаційні системи. Навчальний посібник / С.В. Шаров, В.В. Осадчий. – Мелітополь: Вид-во МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2014. – 352 с.