

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Мариупольский государственный университет имени А.И. Куинджи»

УТВЕРЖДЕНО

Решением Ученого совета

Мариупольского государственного
университета имени А.И. Куинджи

Протокол от «28» марта 2024 № 7

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ**

27.04.03. Системный анализ и управление

(шифр, название направления подготовки)

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная программа предназначена для подготовки к вступительному испытанию в магистратуру по направлению подготовки 27.04.03 Системный анализ и управление.

Цель вступительного испытания по направлению подготовки 27.04.03 Системный анализ и управление является оценка знаний поступающего в магистратуру, его предшествующего опыта, результатов обучения, научной и педагогической деятельности и навыков их применения, а также оценка степени знаний профессионально-ориентированных компетенций.

Продолжительность вступительного испытания – 1 (один) астрономический час (60 минут).

2. ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Экзамен длится 1 астрономический час, отсчет времени начинается с момента вскрытия конверта с экзаменационными материалами. По истечении установленного срока абитуриент должен сдать свою работу независимо от того, закончена она или нет.

Во время проведения вступительного испытания запрещается пользоваться словарями, справочниками и другими пособиями.

Абитуриенту предлагается проштампованный бланк для оформления работы (абитуриенту предоставляется отдельный бланк для черновика).

Абитуриент обязан сдать по окончании экзамена столько же листов, сколько ему было выдано. При необходимости экзаменатор может выдать дополнительные листы, сделав пометку на титульном листе.

Фамилия абитуриента указывается только на титульном листе. Работы экзаменуемых шифруются, и экзаменаторы проверяют работы, не зная фамилии их авторов, поэтому ни в коем случае нельзя оставлять какие бы то ни было условные знаки, пометки на полях, в противном случае работа проверяться и оцениваться не будет, а его автор получит неудовлетворительную оценку.

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

1. Основные направления системных исследований.
2. Роль СА в общей теории систем.
3. Принципы системного подхода.
4. Определение системы и окружающей среды.
5. Декомпозиция. Понятие: цели, элементы, связи, функции системы, состояния и процесса, динамики и статики.
6. Понятие структуры системы, классификация по топологии и управлению.
7. Способы формального представления структуры и её топологический анализ.
8. Особенности изображения структур КИС посредством диаграмм потоков данных.
9. Классификационные признаки по назначению, происхождению, виду элементов, степени взаимодействия с внешней средой.
10. Понятие сложных и больших систем.
11. Классификация КИС.
12. Моделирование как способ научного познания и ее назначение в СА.
13. Понятие адекватности модели и способы её достижения.
14. Короткая запись модели.
15. Классификация моделей: формальные и неформальные модели, модели «черного ящика», состава и структуры, мысленное и реальное моделирование, понятие дискретного и непрерывного моделирования, динамические и статические модели.
16. Методологические аспекты моделирования с использованием системного подхода.
17. Аксиоматический подход к исследованию систем.
18. Метод "черного ящика". Неопределенность при построении моделей «вход-выход».
19. Стохастический подход при построении моделей систем «вход-выход».
20. Теоретико-множественный и интервальный подход при построении моделей систем «вход-выход».
21. Особенности построения оптимизационных моделей в системном анализе.
22. Имитационное моделирование при принятии решений.

23. Анализ и синтез при исследовании сложных систем
24. Основные операции анализа и синтеза: декомпозиция и агрегирование.
25. Конфигураторы, агрегаты-операторы и агрегаты-структуры.
26. Характерные особенности моделей информационных систем.
27. Требования к формальной записи информационной системы на основе DFD .
28. Применение системного подхода для построения уровней диаграмм потоков данных.
29. Физическое и логическое моделирование на основе DFD .
30. Парадигма: методология-метод-модель-средство.
31. Этапы (алгоритмы системного анализа) решения проблем системного анализа.
32. Методология исследования существующих систем.
33. Системный анализ как методология решения сложных проблем.
34. Понятие линейного проблемно- разрешающего цикла (жизненного цикла системы).
35. Особенности применения линейного жизненного цикла для разрешения проблем в компьютерных информационных системах.
36. Эволюционное моделирование и проектирование.
37. Особенности использования альтернативных жизненных циклов для "неопределенных систем" и систем поддержки принятия решений.
38. Жизненный цикл типа "прототипирование".
39. Системное и стратегическое планирование.
40. Особенности иерархического представления сложной проблемы.
41. Локальные приоритеты, методы и алгоритмы их синтеза.
42. Оценка последовательности утверждений эксперта.
43. Достоинства и приоритеты.
44. Сравнение объектов со стандартами и методом копирования.
45. Многокритериальный выбор на иерархиях с разным числом и составом критериев.
46. Проверка согласованности утверждений экспертов.
47. Метод дерева целей.
48. Метод Дельфи.
49. Функционально-стоимостной анализ и родственные методы.
50. Использование CASE-средств в функционально-стоимостном анализе
51. Особенности метода дерева целей и функционально-стоимостного анализа при решении проблем в КИС.
52. Особенности реализаций морфологического подхода.
53. Получение и систематизация информации для анализа и синтеза систем.
54. Построение морфологических таблиц.
55. Основы синтеза оптимальных систем.
56. Морфологические способы синтеза оптимальных вариантов систем.
57. Анализ систем с помощью когнитивных карт.
58. Таблицы решений.
59. Деревья решений.
60. Анализ и моделирование систем с помощью сетей Петри.
61. Описание процессов при исследовании КИС.
62. Системный анализ действий получения информации.
63. Понятие информационно-розыскной стратегии. Виды информационных источников. Поисковые процедуры.
64. Особенности групповых и индивидуальных методов получения знаний. Пассивные и активные способы.
65. Трудности и особенности получения информации от экспертов.
66. Игры с экспертом и текстологические методы получения знаний.
67. Концепция системного проектирования.
68. Классические схемы проектирования информационных систем.
69. Совершенствование классических схем проектирования.
70. Методология быстрой разработки приложений (RAD).
71. DFD-ориентированная методология проектирования КИС.
72. Комбинирование структурного анализа (DFD) с анализом данных
73. НПО – функциональная методология.
74. Проблемно-разрешающий процесс с использованием структурно- системной методологии.
75. Инструментарий классических схем проектирования.
76. Предпосылки конфигураций в способах проектирования.

ОРГАНИЗАЦИЯ БАЗ ДАННЫХ И ЗНАНИЙ

1. Концептуальные и физические модели ER.
2. Логические модели данных на основе записей.
3. Методология концептуального проектирования базы данных.
4. Методология логического проектирования базы данных
5. Методология физического проектирования базы данных.
6. Модель „сущность-связь”. EER модель.
7. Модель „сущность-связь”. Концепция ER модели.
8. Модель „сущность-связь”. Проблемы ER – моделирование.
9. Модель „сущность-связь”. Структурные ограничения.
10. Нормализация. Цель нормализации. Избыточность данных и аномалии обновления.
11. Нормализация. Первая нормальная форма 1НФ.
12. Нормализация. Вторая нормальная форма 2НФ.
13. Нормализация. Третья нормальная форма 3НФ.
14. Нормализация. Обычная форма Бойса-Кодда НФБК.
15. Основные этапы процесса оптимизации запросов. Декомпозиция запросов.
16. Реляционная алгебра. Операции реляционной алгебры.
17. Реляционная алгебра. Операция выборки. Операция разницы.
18. Реляционная алгебра. Операция проекции. Операция природного соединения.
19. Реляционная алгебра. Операция декартового произведения.
20. Реляционная алгебра. Операция выборки.
21. Реляционная алгебра. Операция пересечения
22. Реляционная алгебра. Операция проекции.
23. Реляционная алгебра. Операция деления.
24. Реляционная алгебра. Операция проекции.
25. Реляционная алгебра Операция объединения
26. Реляционная алгебра. Операция вычитания.
27. Реляционная алгебра Операция внешнего соединения.
28. Реляционная модель данных. Отношение. Свойства отношений.
29. Реляционная модель данных. Реляционные ключи
30. Реляционная целостность.
31. Распределенные СУБД. Основные концепции.
32. Системы с базами данных. Базы данных.
33. Системы с базами данных. Компоненты среды СУБД
34. Системы с базами данных. СУБД.
35. Транзакции. Восстановление базы данных.
36. Транзакции. Свойства транзакций.
37. Транзакции. Управление параллельностью.
38. Файловые системы.

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ И ИССЛЕДОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ.

1. Экономико-математическая модель.
2. Построение математических моделей экономических задач (примеры задач линейного программирования).
3. Задача планирования производства.
4. Транспортная задача.
5. Задача о минимизации отходов.
6. Общая задача линейного программирования.
7. Приведение задачи линейного программирования к каноническому виду, симметричному виду.
8. Геометрический метод решения задач линейного программирования.
9. Определение исходного опорного плана.
10. Симплекс – метод решения задач линейного программирования.
11. Метод решения задач линейного программирования
12. Построение двойной задачи линейного программирования.
13. Теоремы двойственности.
14. Экономическая интерпретация двойных задач.
15. Транспортная задача.

16. Определение исходного опорного плана.
17. Метод потенциалов.
18. Транспортная задача с ограничениями по пропускной способности.
19. Задача целочисленного линейного программирования.
20. Метод отсечек Гомори.
21. Метод ветвей и границ.
22. Понятие об игровых моделях. Матричная игра.
23. Построение математической модели.
24. Нижняя и верхняя цена игры. Принцип минимакса.
25. Чистые стратегии.
26. Смешанные стратегии в игре двух человек.
27. Геометрическая интерпретация игры 2×2 ($2 \times n$; $n \times 2$).
28. Двойные задачи линейного программирования.
29. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования.
30. Модели динамического программирования.
31. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана.
32. Задача о распределении средств между предприятиями.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

1. Дайте определение системы и ее характеристик. По каким уровням описывается система?
2. Дайте определение эндогенных и экзогенных факторов.
3. Определить преимущества системного подхода к анализу больших систем.
4. Приведите основные типы систем.
5. Дайте определение макрофункции системы.
6. Какие проблемы решает структурно-функциональный подход к анализу системы?
7. Что является траекторией поведения системы?
8. По какой последовательности, согласно системному анализу, необходимо решать сложные проблемы?
9. Дайте определение модели системы. Какие функции выполняют математические модели при анализе систем?
10. Для чего используются понятия изоморфизма и гомоморфизма, приведите примеры?
11. Какие составные части включает математическая модель?
12. Какие признаки положены в систему классификации математических моделей?
13. Перечислите модели по признаку использования математического аппарата.
14. Дайте определение балансовым моделям.
15. Дайте определение имитационным моделям.
16. Дайте определение моделям математического программирования.
17. Дайте определение моделям, основанным на теории графов.
18. Дайте определение моделям управления запасами.
19. В чем состоит назначение оптимизационных моделей?
20. Сформулируйте в общем виде математическую модель задачи оптимизации. Какие методы системного анализа используются для реализации оптимизационных моделей?
21. Приведите примеры однокритериальных оптимизационных моделей? Сделайте их математическую постановку.
22. В чем необходимость использования многокритериальных моделей при анализе систем?
23. Приведите примеры задач многокритериальной оптимизации. По каким признакам делятся многокритериальные задачи системного анализа?
24. Сформулируйте способы нахождения компромиссного решения задачи многокритериальной оптимизации при наличии нескольких критериев.
25. Сформулируйте преимущества и недостатки использования единого критерия нахождения компромиссного решения задачи многокритериальной оптимизации.
26. Перечислите особенности задачи управления однономенклатурными запасами.
27. Сформулируйте общую задачу структурного синтеза системы управления запасами.
28. Приведите принципы управления запасами. Приведите примеры систем, в которых имеет место задача управления запасами.
29. Перечислите допущения простейшей задачи управления запасами.
30. Перечислите главные модели управления запасами.
31. Перечислите ограничения, возникающие при управлении многономенклатурными запасами, при

наличии ограничений.

32. Перечислите главные характеристики динамических стохастических моделей управления запасами.
33. Особенности и виды распределения спроса в задачах управления запасами.
34. Каковы основные отличия между детерминированными и стохастическими сетями?
35. В чем состоит метод Дейкстры нахождения кратчайшего маршрута?
36. В чем состоит необходимость использования стохастических сетей? Как определяется критический путь в стохастических сетях?
37. Какие проблемы возникают при формализации сетевых графиков?
38. Какие виды работ используют методы сетевого планирования? Перечислите главные правила построения сетей.
39. Какими способами определяются неотъемлемые характеристики, определяющие характер распределения сетевого графика?
40. С помощью какого метода определяются работы критической зоны?
41. Перечислите главные характеристики систем массового обслуживания. Приведите примеры систем массового обслуживания.
42. Введите классификацию систем массового обслуживания. Какие задачи решает теория систем массового обслуживания?
43. Раскройте сущность кодовой классификации Д. Кендалла для СМО. Приведите примеры.
44. Какие законы распределения используются для формализации потоков СМО?
45. Сформулируйте практическую значимость использования методов массового обслуживания.
46. Какие математические методы системного анализа используются для реализации задач СМО?

4. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Экзаменационный билет для вступительного испытания по направлению подготовки 27.04.03 Системный анализ и управление состоит из 33 тестовых заданий, каждое имеет по 4 варианта ответа, один из которых верный. Правильный ответ на тестовое задание оценивается в 3 балла. Максимальное количество баллов, которое может набрать абитуриент, суммарно составляет 100 баллов.

Шкала оценивания

Оценка по национальной шкале	Промежуток по накопительной балльной шкале
отлично	90-100
хорошо	75-89
удовлетворительно	60-74
неудовлетворительно	0-59

5. ОБРАЗЕЦ ПРИМЕРНОГО ЗАДАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Мариупольский государственный университет имени А.И. Куинджи»
(ФГБОУ ВО «МГУ имени А.И. Куинджи»)**

Факультет экономики, управления и права

27.04.03 Системный анализ
и управление

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета экономики, управления и
права

« ____ » _____ 2024 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № ____

1. Реляционная база данных – это:

- A. база данных, в которой информация организована посредством двухмерных таблиц;
- B. база данных, в которой элементы в записях упорядочены, то есть один из элементов считается главным, а другие ему подчиняются;
- C. база данных, в которой записи размещаются в произвольном порядке;
- D. база данных, в которой используется свободная связь между элементами разных уровней;

2. Эмерджентность – это

- A. Свойство целостной системы, задающей соответствие между макрофункцией системы и ее структурой.
- B. Количественные свойства связей частей системы.
- C. Способ учета воздействий системы.
- D. Метод управления системой.

3. Целью применения системного анализа к конкретной проблеме является:

- A. получение новых знаний о проблеме;
- B. синтез обоснованного оптимального управления системой;
- C. повышение степени обоснованности принимаемого решения;
- D. проектирование сложных информационных систем;

4. Первым этапом принятия оптимальных управленческих решений являются:

- A. сформулировать экономическую постановку задачи;
- B. изучить исследуемый объект;
- C. построить математическую модель задачи;
- D. составить только функцию цели;

5. Количественным выражением основной цели системы, зависящей от управляющего воздействия, являются:

- A. макрофункция системы;
- B. отношение эмерджентности;
- C. функция качества;
- D. переходная функция состояния.

6. Таблицы в базах данных назначаются:

- A. для хранения данных базы;
- B. для ввода и просмотра данных базы;
- C. для выборки и обработки данных базы;

D. для автоматического выполнения группы команд;

7. Изоморфизм двух систем означает, что:

- A. между входами и выходами систем существует однозначное соответствие;
- B. между системами существует однозначное прямое и неоднозначно обратное соответствие;
- C. системы исследуются в форме, отличной от формы оригинала исследуемого объекта;
- D. между исследуемыми системами существует большой уровень адекватности.

8. Системный подход синтезирует:

- A. системотехнику и логический позитивизм с привлечением интуитивных подходов;
- B. интуицию, научный подход и опытные факты;
- C. индуктивный и казуальный образ мышления с привлечением интуитивных подходов;
- D. цель, назначение и окружающую среду, в которой функционирует сложная система;

9. Задача оптимального выбора ассортимента продукции является задачей программирования:

- A. линейного;
- B. дискретного;
- C. динамического;
- D. нелинейного;

10. Экзогенные переменные системы – это

- A. переменные, значения которых зависят от внутренних параметров системы;
- B. переменные, значения которых не зависят от внутренних параметров системы;
- C. неуправляемые случайные переменные;
- D. действительные числа;

11. Для определения условий отбора записей из таблицы используют ключевое слово:

- A. WHERE ;
- B. SELECT ;
- C. DISTINCT ;
- D. JOIN;

12. Гомоморфизм двух систем означает, что

- A. между входами и выходами систем существует однозначное соответствие;
- B. между системами существует однозначное прямое и неоднозначно обратное соответствие;
- C. системы исследуются в форме, отличной от формы оригинала исследуемого объекта;
- D. между исследуемыми системами существует большой уровень адекватности.

13. Эквивалентные системы это:

- A. Системы, имеющие одинаковые цели, составные элементы, структуру.
- B. Системы у которых есть способность к структурной адаптации в ответ на действия окружающей среды.
- C. Системы эволюционирующие за счет собственных материальных, энергетических, информационных, человеческих или организационных ресурсов внутри самой системы.
- D. Системы, в которых количественные изменения характеристик элементов и их отношений приводит к качественным изменениям.

14. Математическая модель – это:

- A. специально созданный объект, на котором воспроизводят определенные характеристики изучаемого процесса или явления;
- B. образец (эталон, стандарт) для массового изготовления отдельного изделия или конструкции;
- C. абстракция реального процесса или явления, записанная в математических знаках и символах;
- D. функция от многих переменных;

15. Синергизм состоит в том, что:

- A. в некоторых системах каждая из переменных может рассматриваться независимо от других и отклонение системы в целом является физической суммой отклонений ее отдельных элементов;
- B. это совместное, содружественное, взаимозависимое действие двух или нескольких объектов, агентов, факторов в каком-либо одном направлении;

- C. со временем одна из составляющих системы может стать доминирующей, то есть изменения в этой составляющей влекут за собой изменения у многих других;
- D. эффективность совместного функционирования элементов системы выше суммарной эффективности изолированного функционирования этих же элементов;

16. Для добавления строки в таблицу с конкретными значениями всех полей используют конструкцию:

- A. INSERT INTO ... VALUE ;
- B. INSERT INTO ... SELECT ;
- C. UPDATE ... SELECT ;
- D. INSERT ... UPDATE ;

17. Эндогенные переменные системы – это

- A. входы системы, управляемые переменные;
- B. выходы системы, зависимые переменные;
- C. неуправляемые случайные переменные;
- D. действительные числа;

18. Системотехника как научное направление описывает:

- A. правила поведения инженера, конструирующего сложные системы;
- B. вопросы проектирования, создания и эксплуатации структурно сложных, крупномасштабных, человеко-машинных и социотехнических систем;
- C. систему знаний инженера в области объектов компьютеризации;
- D. методы системного анализа инженерных систем;

19. Функция цели в экономико-математической модели задачи распределения ресурсов в:

- A. минимум суммарной стоимости производимой продукции;
- B. максимум суммарной стоимости производимой продукции;
- C. максимум прибыли;
- D. минимум затрат ресурсов;

20. Параметрическая адаптация:

- A. это управление, заключающееся в подстройке значений параметров системы до тех пор, пока не будет обеспечено достижение цели;
- B. требует изменения структуры существующей сложной системы;
- C. систему знаний инженера в области объектов компьютеризации;
- D. методы системного анализа инженерных систем;

21. Для удаления строк в таблице используют конструкцию:

- A. DELETE FROM... WHERE;
- B. SELECT...DELETE;
- C. UPDATE... DELETE;
- D. INSERT... DELETE;

22. Явление запаздывания между входами и выходами системы называется:

- A. гистерезисом.
- B. тождественным преобразованием;
- C. гомоморфизм;
- D. динамическим моделированием;

23. Системный анализ – это:

- A. методология исследования таких свойств и отношений в трудно наблюдаемых и трудно понимаемых объектах посредством представления этих объектов в виде целенаправленных систем;
- B. технология конструирования сложных систем с учетом их назначения и целей функционирования;
- C. методология представления крупных объектов посредством трудно понятных целенаправленных систем;
- D. методика расчета параметров трудно наблюдаемых и трудно понимаемых объектов с помощью представления этих объектов в виде целенаправленных систем;

24. В экономико-математической модели задачи распределения ресурсов ограничения на ресурсы имеют вид:

- A. суммарные затраты ресурса не больше запаса ресурса;
- B. суммарные затраты ресурса равны его запасу;
- C. суммарные расходы ресурса не меньше его запаса;
- D. суммарные издержки ресурса не зависят от его запаса;

25. Метод моделирования:

- A. изучает объект не непосредственно, а путём исследования другого объекта, аналогичного в определенном смысле первому;
- B. отличается от других методов познания тем, что объект изучается с его помощью непосредственно;
- C. не метод познания, а метод практического изучения системы с помощью объекта-посредника, роль которого исполняет исследователь;
- D. основывается на гипотезах, опыте исследователя и формальных моделях.

26. Системный анализ, наиболее полно, - это метод исследования:

- A. проблем информатики;
- B. задач математики;
- C. неразрешенных проблем;
- D. систематизация неразрешенных задач.

27. Предмет системного анализа включает, первоочередным образом:

- A. процессы мышления;
- B. процессы математики;
- C. междисциплинарные процессы;
- D. процессы информатики.

28. Системным ресурсом не являются:

- A. вещества;
- B. компьютеры;
- C. организационные структуры;
- D. природные явления.

29. Системный метод – это:

- A. измерение длины
- B. формализация проблемы;
- C. математическая формула;
- D. Физическая величина

30. Цель системного мышления (подхода) – это:

- A. познать прикладные процессы;
- B. познать общие (междисциплинарные) законы;
- C. системное программирование;
- D. объектно-ориентированное программирование.

31. Системный ресурс (из перечисленных ниже) – это:

- A. база данных университета;
- B. пространственно-временные связи процессора;
- C. библиотека университета;
- D. локальная сеть университета.

32. Системным не является метод:

- A. анализа
- B. абстрагирования
- C. архивирования файла;
- D. графический метод представления системы.

33. Системным не является метод:

- A. макетирования;
- B. сравнения высот;
- C. индукции;
- D. семантики.

Председатель аттестационной комиссии

...

6. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Донченко V., Зинко Т., Скотаренко Ф. 'Фетура векторов' в Группировке информации Проблема в полученных материалах : векторов и материалов. – VMGluskov Institute of Cybernetics of NASU, ITNEA.-Kyiv-Ukraine, Sofia- Bulgaria: 2012. – P.111-124.
2. Donchenko V. Vectors and matrixes in grouping information problem// International Journal 'Information theories&Applications'.–2013. Volume 20, Номер 2. – P. 103-112.
3. М. Бертольд, DJHand. Intelligent Data Analysis: an introduction. – Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2003. – 514с.
4. Базы данных в вопросах и ответах: учеб. пособие. / В. В. Чубук, Р. М. Чен, Л.В. А. Павленко и др. – Х.: Изд. ХНЭУ, 2004. – 288 с.
5. Боровик О.В. Исследование операций / О.В. Боровик, Л.В. Боровик// Учеб.пособие.-К.: Центр учебной литературы, 2007.-424с.
6. Витлинский В. В., Наконечный С.И., Шарапов О.Д. и т.д. Экономико- математическое моделирование: Учебное пособие/ Под общ. В.В.Витлинского. – К.: КНЭУ, 2008. – 536 с.
7. Системы обработки информации. Базы данных. Термины и определения. – К.: Госстандарт Украины, 1995. – 29 с.
8. Зайченко Ю. П. Исследование операций: Учебник. — 4-е изд., перераб. и доп. – К., 2000. – 688 с.
9. Измайлова О.В. Методы принятия многокритериальных решений в информационных системах/ А.В. Измайлова// Учеб.пособие.- М.: КНУСА, 2002.
10. Катренко А.В. Сисийный анализ: учебник / А.В. Катренко; Львов: Новый Свет, 2013.
11. Конюховский П. Математические способы исследования операций в экономике: Учеб. пособ. – СПб: Питер, 2000. – 208 с. – (Краткий курс).
12. Копич И.М. Математические модели в менеджменте и маркетинге: учеб. пособие. / И.М. Копич, В.М. Сороковский, В.И. Стефаняк. – Львов: «Научный Мир», 2011. – 376 с.
13. Кочович Е. Финансовая математика: с задачами и решениями. - М.: Финансы и статистика.-2004. – 384 с.
14. Кривошея С.А. Математический анализ: задачи для самостоятельной работы студентов: учеб.-метод. пособие. / С. А. Кривошея, Н. В. Майко, О. В. Могорная, Т. М. Проценко. – К.: Издательско-полиграфический центр «Киевский университет», 2013. – Ч.1. – 323 с.
15. Мазарак А.А., Толбатов Ю.А. Математическое программирование в Excel: Учебн. пособие. – М.: Четвертая волна, 1998. – 208 с.
16. Медведев Г.А. Стохастические процессы финансовой математики, Минск: БГУ, 2005. –243 с.
17. Олифиров О. В. Информационные системы в менеджменте / О.В. Олифиров, Н.М. Спицина, Т.В. Шабельщик. – Донецк: ДонНУЭТ, 2013. – 240с.
18. Петруня Ю.Е. Принятие управленческих решений: учеб. пособие. / Ю.Е. Петруня, В.Б. Говоруха, Б.В. Литовченко. – 2-е изд. – К.: Центр учебной литературы, 2011. – 216 с.
19. Пономаренко Инструментальные средства разработки и поддержки баз данных распределенных информационных систем / В.С. Пономаренко, Павленко Л.А. – Х.: Изд. ХГЭУ, 2001. – 132 с.
20. Стеценко И.В. Моделирование систем: учебник/ И.В. Стеценко; Черкассы.: ЧГТУ, 2010.
21. Тамуров В. И., Шайхет Л.Ю. Элементы математического программирования и исследования операций. Ч. 1. Линейное программирование. – Донецк: ДонГАУ, 2003. – 123 с.
22. Христиановский В.В., Ходыкин В.Ф., Преображенский А.А., задачи по математическому программированию: теория и практика. – Донецк: ДонНУ, 2003. – 250 с.
23. Шаров С.В. , Осадчий В.В. Базы данных и информационные системы. Учебное пособие/С.В. Шаров, В.В. Осадчий. – Мелитополь: Изд-во МГПУ им. Б. Хмельницкого, 2014. – 352 с.