

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова приймальної
комісії ХНУРЕ

_____ В.В.Семенець
«___» _____ 2018 р.

ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ІСПИТУ ДО АСПІРАНТУРИ

Спеціальність 124 – Системний аналіз

Протокол засідання приймальної комісії

№ _____ від _____ 20__ р.

Голова фахової
атестаційної комісії

_____ А.Д. Тевяшев
(підпис, ініціали, прізвище)

Зав. відділом аспірантури
та докторантури

_____ В.П. Манаков
(підпис, ініціали, прізвище)

Відповідальний секретар
приймальної комісії

_____ А.В.Снігуров
(підпис, ініціали, прізвище)

Програма розроблена авторським колективом у складі: Тевяшев А.Д. – доктор технічних наук (Харківський національний університет радіоелектроніки), Кіріченко Л.О. – доктор технічних наук (Харківський національний університет радіоелектроніки), Сидоров М.В. – кандидат фізико-математичних наук (Харківський національний університет радіоелектроніки).

Програма затверджена Вченою радою Харківського національного університету радіоелектроніки “___” _____ 2018 р. Протокол № _____.

ПРОГРАМА

вступного іспиту до аспірантури за спеціальністю 124 – «Системний аналіз»

1. Множини та відношення. Основні визначення теорії множин. Операції на множинах. Відображення множин. Відношення, властивості відношень: верхня та нижня грані множин. відношення толерантності, еквівалентності, порядку.

Література: [18, 32, 47]

2. Лінійна алгебра. Матриці та дії над ними. Визначники та їх властивості. Системи лінійних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі. Лінійний (векторний) простір. Поняття лінійно незалежної системи векторів. Базиси лінійного простору. Підпростір і лінійні многостатності. Гіперплощини. Поняття лінійно незалежної гіперплощини. Лінійні оператори: алгебра лінійних операторів, власні числа та власні вектори, лінійні оператори в евклідовому просторі. Квадратичні форми, жорданова нормальна форма матриці.

Література: [33,34]

3. Прикладна комбінаторика і теорія графів. Поняття вибірки. Розміщення. Сполучення. Твірні функції. Формула включення та виключення. Схеми розміщення елементів по класам. Орієнтовні та неорієнтовні графи: термінологія, способи завдання. Поняття шляху. Транзитивне замикання та перерахунок шляхів. Розклад графа на підграфи. Порядкова функція орієнтованого графа. Планарність, розкраска, хроматичне число. Дерева. Покриття. Подільні множини. Транспортні мережі, потоки.

Література: [3, 17,32,41]

4. Функції та їх властивості. Поняття функції. Область визначення і область значень. відкриті і замкнуті множини. Опуклі множини. Обмежені множини. Поняття неперервності функції. Екстремум функцій. Необхідна умова екстремуму функції, яка диференціюється. Теореми Вейерштрасса.

Література: [31, 40]

5. Теорія ймовірностей. Ймовірнісний простір: основні поняття, властивості. Умовні ймовірності, незалежність випадкових подій. Одновимірні випадкові величини: визначення, функції розподілу. Багатовимірні випадкові величини. функції від випадкових величин: основні поняття, закони розподілу. числові характеристики випадкових величин. Закон великих чисел. Центральна гранична теорема.

Література: [36]

6. Математична статистика. Статистична оцінка параметрів розподілу. Метод моментів. Метод максимальної правдоподібності. Властивості оцінок. статистична перевірка гіпотез. Перевірка гіпотез про дисперсії. Перевірка гіпотез про законі розподілу. Однофакторний та багатофакторний дисперсійний

аналіз; кореляція і дисперсія, оцінка кореляційних характеристик за даними вибірки.

Література: [36]

7. Алгебра логіки. Алгебра логіки. Булеві функції, канонічні форми завдання булевих функцій. Поняття повноти системи логічних функцій. мінімізація логічних функцій, алгоритм Квайна - Мак-Класки. Обчислення висловлювань. висновок в обчисленні висловлювань, теорема дедукції.

Література: [21, 47, 5, 13]

8. Мова логіки предикатів Мова логіки предикатів 1-го порядку. Істинність формул і еквівалентні перетворення формул логіки предикатів. Обчислення предикатів: аксіоми, правила виведення, теореми. Поняття виведення, висновок з посилок (гіпотез). Поняття інтерпретації. Здійснимість і загальнозначимість формули. Поняття моделі. Несуперечливість, повнота, можливість розв'язання теорії 1-го порядку.

Література: [47, 5, 13]

9. Задачі оптимізації. Загальна постановка задачі оптимізації. Обмеження і допустимий множини. Умови глобального оптимуму. Загальний принцип вирішення завдань оптимізації. Класична задача на умовний екстремум.

Література: [30]

10 Методи неперервної оптимізації. Лінійне програмування. Динамічне програмування. Методи лінійного програмування. Основи цілочисельного програмування. Метод проєкції градієнта. Метод штрафних функцій. Метод множників Лагранжа для задач з обмеженнями в формі рівнянь і в формі нерівностей. Чисельні методи безумовної оптимізації: градієнтний метод, метод найшвидшого спуску, метод Ньютона, квазіньютонівські методи, метод спряжених градієнтів.

Література: [30]

11. Методи дискретної оптимізації. Задача комбінаторної оптимізації: про критичний шлях, про максимальний потік, про комівояжера. Цілочисельні і частково цілочисельні задачі лінійного програмування. Метод гілок і меж. Метод динамічного програмування. Цілочисельні завдання розподілу коштів при угнутих цільових функціях. Наближені методи.

Література: [30, 17]

12. Теорія прийняття рішень. Основні поняття процесу прийняття рішень: матриця рішень, геометрична інтерпретація впливу позиції ОПР на ефективність результату рішення. Класичні критерії прийняття рішень, дерево рішень, поняття значущості і ентропії, гнучкі критерії.

Література: [24, 19, 45]

13 Прийняття рішень в умовах ризику та теорія ігор. Процедури обчислення опорних величин для оцінки ризику. Ухвалення рішень в умовах

невизначеності. Прийняття рішень при нечіткій інформації. Теорія ігор: матричні ігри, нескінченні матричні ігри, безкоаліційні гри. Методи вирішення матричних ігор.

Література: [24, 19, 45]

14. Теорія розпізнавання образів. Методи фільтрації сигналів, що кодують образ. Детерміновані алгоритми автоматичного розпізнавання образів. Стохастичні алгоритми автоматичного розпізнавання образів. Кореляційно-екстремальні алгоритми автоматичного розпізнавання образів. Визначальні алгоритми розпізнавання образів. Структурні і структурно-лінгвістичні алгоритми розпізнавання образів.

Література: [10, 9, 28]

15. Моделі представлення знань. Знання як складно організовані дані. Відмінні властивості знань: Внутрішня інтерпретуємось, труктурованість, зв'язність, активність, семантична метрика. Моделі подання знань (МПЗ). 16. Продукційні МПЗ; управління висновком в продукційних системах. Семантичні мережі; логічний висновок в семантичних мережах. фрейми; способи управління виводом у фреймових структурах.

Література: [2, 23, 7, 25, 42]

16 Методи представлення знань Логіко-предикативні МПЗ. Дедуктивний висновок в численні предикатів. Диз'юнкт. Уніфікація і резолюція при дедуктивному виведенні. Висновки в умовах ненадійних знань. Байєсівський підхід до оцінки достовірності виведених фактів. Висновок в рамках нечіткої логіки. Індуктивний висновок. Правило індуктивного узагальнення.

Література: [2, 23, 7, 25, 42]

17. Системний підхід і загальна теорія систем. Загальна теорія систем (ОТС) як науковий напрям; дедуктивний характер ОТС. Рівні абстрактного опису систем і поняття системи. Лінгвістичний та теоретико-множинний рівні опису систем. Абстрактно-алгебраїчний рівень опису систем; поняття стану системи. Часові динамічні системи. Поняття мети, прийняття рішень, цілеспрямованого поведінки, адаптації, навчання, самоорганізації в ОТС. Основні положення системного підходу до вивчення, проектування і планування систем різної природи.

Література: [22, 43, 1, 8]

18. Методологія системного аналізу. Основні принципи системного аналізу. Класифікація систем, життєвий цикл системи. Моделі систем і їх класифікація: морфологічна модель системи, функціональна модель системи, інформаційна модель системи, динамічна модель системи, кваліметрична модель системи. Цілі системного аналізу, завдання системного аналізу. Аналіз і синтез в системних дослідженнях. Декомпозиція та агрегування.

Література: [35]

19. **Технології системного аналізу.** Метод аналізу ієрархій (МАІ). Аналіз ієрархій із зворотними зв'язками. Структурні і функціональні аспекти системного аналізу. Системний аналіз проблеми. Формалізована модель проблеми. Декомпозиція проблеми. Сценарії. Вибір цілей. Оцінка ситуації. Концептуальний підхід до вирішення проблеми. Основні етапи підготовки вирішення проблеми.

Література: [35]

20. **Інформаційні системи підтримки прийняття рішень (ІСППР).** Місце ІСППР в організаційних системах. архітектура інформаційно-керуючої системи. Стадії проектування і критерії ефективності функціонування ІСППР. Технологія рішення задач прийняття рішень в інформаційних системах. Проблема проектування бази даних інформаційної системи, етапи створення БД. Мови баз даних, їх порівняльна оцінка. Системи управління базами даних, їх використання в ІСППР. Об'єктно-орієнтовані бази даних. Теоретико-доказовий підхід до побудови БД; дедуктивні БД.

Література: [8, 16, 14, 15, 37, 11, 44, 4]

21. **Системи, засновані на знаннях.** Поняття експертної системи (ЕС). Базові функції ЕС. Основні компоненти ЕС і їх взаємодія. Подання фактів, правил і цілей в ЕС (продукційні системи); уявлення нечітких знань. Технологія проектування та розробки ЕС. Об'єктно-орієнтований аналіз в розробці ЕС. Проблема придбання знань. Оболонки експертних систем. Мультиагентні системи. Проектування і реалізація агентів і мультиагентних систем. Системи розпізнавання образів та ЕС на основі штучних нейронних мереж. Системи логічного програмування. Основні поняття і обчислювальна парадигма мови ПРОЛОГ.

Література: [7, 12, 39, 2, 38]

22. **Об'єктно-орієнтований підхід (ООП) до розробки програмних засобів.** Основні поняття ООП. Об'єкти і класи; атрибути і методи класу; ієрархія класів, інкапсуляція; успадкування; поліморфізм. Етапи розробки об'єктно-орієнтованих програмних засобів. Завдання об'єктно-орієнтованого аналізу. Особливості розробки об'єктно-орієнтованих програм: принцип безперервного розвитку проекту; визначення внутрішніх (закритих) та інтерфейсних частин об'єктних класів; усунення колізій в об'єктній ієрархії. Порівняльний аналіз технологій структурного та об'єктно-орієнтованого програмування. ООП в розробці систем, заснованих на знаннях.

Література: [6, 46, 29, 12]

ЛІТЕРАТУРА

1. Акофф Р., Эмери Э. О целеустремленных системах. - М.: Сов. радио, 1974.
2. Бондарев В.Н., Аде Ф.Г. Искусственный интеллект.: Учеб. пособие. - Севастополь: СевНТУ, 2002.
3. Басакер Р., Саати Т. Конечные графы и сети.: Пер. с англ.- М.: Наука, 1973.
4. Буслік М.М. Моделі і структури даних.: Навч. посібн. - Х.: ХТУРЕ, 2000.
5. Буслік М.М., Склярів О.Я. Основи логічного проектування цифрових обчислювальних пристроїв.: Навч. посіб. - Харків: ХТУРЕ, 1999.
6. Буч Г. Объектно-ориентированное проектирование с примерами применения.: Пер. с англ.- М.: Конкорд, 1992.
7. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем.: Учеб. пособие. - СПб: Питер, 2001.
8. Глушков В.М. Введение в АСУ. - К.: Техника, 1976.
9. Горелик А.Л., Скрипник В.А. Методы распознавания.: Учеб. пособие. - М.: Высшая школа, 1989.
10. Гренандер Л. Лекции по теории образов.: Пер. с англ.- М.: Мир, 1981.
11. Дейт К. Введение в системы баз данных.: Пер. с англ. - К.: Диалектика, 1998.
12. Джексон П. Введение в экспертные системы.: Пер. с англ. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2001.
13. Ершов Ю.Л., Палютин Е.А. Математическая логика. Изд. 2. М.: Наука, 1987.
14. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих материалов на автоматизированные системы (ГОСТ 34.201-89, ГОСТ 34.602-89, РД 50-682-89). - М.: Госстандарт.
15. Информационные технологии в испытаниях сложных объектов: методы и средства/ В.И.Скурихин и др. - К.: Наук. думка, 1990.
16. Кантер Дж. Управленческие информационные системы.: Пер. с англ. - М.: Радио и связь, 1982.
17. Кофман А. Введение в прикладную комбинаторику.: Пер с фр. - М.: Наука, 1975.
18. Кузнецов О.П., Адельсон-Вельский Г.М. Дискретная математика для инженера.-2-е изд. - М.: Энергоатомиздат, 1988 - 480 с.

19. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в волшебных странах: Учебник. Изд. второе перераб. И доп. - М.: ЛОГОС, 2002. - 392 с.
20. Липаев В.В. и др. Технология проектирования комплексов программ АСУ. - М.: Радио и связь, 1983.
21. Мендельсон Э. Введение в математическую логику. Изд. 3. М.: Наука, 1984.
22. Месарович М., Такахара. Общая теория систем: математические основы.: Пер. с англ. - М.: Мир, 1978.
23. Нильсон Н. Принципы искусственного интеллекта.: Пер. с англ. - М.: Мир, 1985.
24. Орловский С.А. Проблемы принятия решений при нечеткой исходной информации.-М.: Статистика, 1981.-208 с.
25. Осуга С. Обработка знаний.: Пер. с яп. - М.: Мир, 1989.
26. Представление и использование знаний / Под ред. Х.Уэно, М.Исидзуки.: Пер. с яп. - М.: Мир, 1990.
27. Приобретение знаний/ Под ред. С.Осуги, Ю.Саэки.: Пер. с яп. - М.: Мир, 1990.
28. Прэтт У. Цифровая Обработка изображений.: Пер. с англ.- М.: Мир, 1982. - Кн. 1.
29. Скотт Д. Разработка прикладных систем на Visual Basic.: Пер. с англ. - М.: Исланд, 1994.
30. Сухарев А.Г., Тимохов А.В., Федоров В.В. Курс методов оптимизации.- М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1986.- 328 с.
31. Тевяшев А.Д., Головкин Н.О. функціональний аналіз у прикладах та задачах: Навч. посібник.-Харків:ХТУРЕ, 1998.-140 с.
32. Тевяшев А.Д., Гусарова І.Г. Основи дискретної математики в прикладах і задачах: Навч. посібник для студентів напряму "Прикладна математика". - Харків: ХТУРЕ, 2001. - 2720. - Рос. Мовою.
33. Тевяшев А.Д., Литвин А.Г. Алгебра і геометрія: Лінійна алгебра. Аналітична геометрія.- Х.:ХТУРЕ, 2000.-388 с.
34. Тевяшев А.Д., Литвин О.Г. Вища математика у прикладах та задачах. Ч. 1. Лінійна алгебра і аналітична геометрія. Диференціальне числення функцій однієї змінної. - Харків: ХНУРЕ, 2002. - 5520.
35. Тевяшев А.Д., Лямец В.И. Системный анализ. Вводный курс. -Харків: ХНУРЕ, 2003. - 448 с.
36. Тевяшев А.Д., Сидоров М.В. Теория вероятности в примерах и задачах. - Харків: ХНУРЕ, 2003. - 708 с.

- 37.Тиори Т., Фрай Дж. Проектирование структур баз данных.: Пер. С англ./ в 2-х кн. - М.: Мир, 1985.
- 38.Ту Дж., Гонсалес Р. Принципы распознавания образов.: Пер. с англ. -М.: Мир, 1978.
- 39.Уотермен Д. Руководство по экспертным системам. : Пер. с англ. - М.:Мир, 1989.
- 40.Фихтенгольц Г.Н. Основы математического анализа, Т. 1.- М.: Наука, 1972.
- 41.Харари Ф. Теория графов.: Пер. с англ. - М.: Мир, 1975.
- 42.Цикритзис Д., Лоховски Ф. Модели данных.: Пер. с англ. - М.: Мир, 1985.
- 43.Цыпкин Я.З. Основы теории обучающихся систем. - М.: Наука, 1970.
- 44.Чери С. и др. Логическое программирование и базы данных.: Пер. с англ.- М.: Мир, 1991.
- 45.Черноруцкий И.Г. Методы оптимизации и принятия решений: Учебное пособие.- СПб.: Издательство “Лань”, 2001.- 3840.
- 46.Шлеер С., Меллор С. Объектно-Ориентированный анализ: моделирование мира в состояниях.: Пер. с англ. - К.: Диалектика, 1993.
- 47.Яблонский С. В. Введение в дискретную математику. - М.: Наука, 1986.