

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт радиотехнических систем и управления

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Института
радиотехнических систем и управления,
к.т.н., доцент



О.Б. Спиридонов

« 30 » мая 2017 г.

**Программа вступительного экзамена в аспирантуру
по специальной дисциплине**

Направление подготовки

02.06.01 «Компьютерные и информационные науки»

Направленности (профили)

05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации;
05.13.11 Математическое и программное обеспечение вычислительных машин,
комплексов и компьютерных сетей

Уровень высшего образования
ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Форма обучения

очная

Программа утверждена на заседании Ученого совета
Института радиотехнических систем и управления
Протокол № 5 от 27 апреля 2017 г.

Таганрог - 2017

РАЗДЕЛ 1. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ

1.1. Логика

Традиционная логика. Характеристика понятия. Виды понятий. Отношения между понятиями. Деление понятий. Общая характеристика суждения. Простые суждения. Сложные суждения. Модальность суждений. Общая характеристика умозаключения. Непосредственные умозаключения. Умозаключения из суждений с отношениями. Категорический силлогизм. Умозаключения из сложных суждений. Индуктивные умозаключения. Индуктивные методы исследования причинных связей. Метод сходств. Метод различия. Соединенный метод сходства и различия. Метод сопутствующих изменений. Метод остатков. Умозаключение по аналогии. Основные законы логики. Характеристика логических законов. Закон тождества. Закон противоречия. Закон исключенного третьего. Закон достаточного основания. Элементы теории аргументации. Доказательство. Виды доказательства. Опровержение. .

1.2. Математическая логика

Исчисление высказываний. Сентенциональные связки. Таблицы истинности. Общезначимость. Логическое следствие. Исчисление предикатов. Символизация обычного языка. Общая формулировка. Общезначимость. Логическое следствие.

1.3. Булева алгебра

Элементарные функции алгебры логики и их реализация. Способы задания функций алгебры логики. Табличный способ. Графический способ. Координатный способ. Числовой способ. Реализация функций алгебры логики. Булева алгебра (алгебра логики). Нормальные формы булевых функций. Полные системы функций. Понятие о базисе. Базис: дизъюнкция, конъюнкция, инверсия. Базис: функция Шеффера. Базис: функция Вебба. Методы оптимизации. Общие понятия. Метод Квайна. Алгебраический метод. Метод существенных переменных.

1.4. Основные положения теории нечетких множеств и нечеткой логики

Нечеткие множества. Определение нечеткого множества. Прямые методы построения функций принадлежности. Косвенные методы построения функций принадлежности. Нечеткие высказывания. Нечеткие логические формулы. Нечеткие предикаты и кванторы.

1.5. Основы теории множеств

Основные определения и понятия. Подмножества и семейства подмножеств. Операции. Методы доказательства равенств. Покрытие и разбиение. Прямое произведение. Проектирование, инверсия и композиция множеств. Соответствия и операции над ними. Образ и прообраз множеств. Основные свойства. Отношения и операции над ними. Свойства операций. Рефлексивность, симметричность, транзитивность и другие свойства отношений. Отношение эквивалентности. Разбиение, сопряженное с отношением эквивалентности. Фактор множества. Отношение толерантности и его свойства. Отношения строгого и нестрогого порядка. Квазипорядок и его свойства.

1.6. Теория графов

Основные определения и понятия. Задание графов. Части графа, подграфы и суграфы. Дополнение графов. Равенство, изоморфизм и изоморфное вложение графов. Связность графов. Сильно связанные графы и компоненты графа. Матричные представления. Нахождение сильных компонентов. Базы. Независимые подмножества. Доминирующие подмножества. Задача о покрытии. Центр и радиус. Медиана графа. Деревья. Задача Штейнера. Нахождение кратчайших путей. Эйлеровы и гамильтоновы циклы. Постановка задачи о коммивояжере. Методы поиска по дереву решений.

1.7 Теория алгоритмов и формальных языков

Базовые понятия теории. Множества, соответствия, функции. Способы задания функций. Определение алгоритма. формальная система. Машина Тьюринга. Способы представления. Композиция машин Тьюринга. Вычислимость и проблема останова. Рекурсивные функции как формальная система. Примитивно-рекурсивные функции и операторы. Схемная интерпретация примитивной рекурсии. Частично-рекурсивные и общерекурсивные функции. Элементы общей теории алгоритмов. Нумерация. Универсальность. Проблема самоприменимости. Понятие формальной грамматики, синтаксической формы, предложения и языка. Разбор. Дерево вывода. Классификация формальных грамматик по Хомскому. Конечные распознаватели формальных грамматик.

1.8. Основы теории систем

Основные понятия теории систем. Определение системы. Понятия строения и функционирования систем. Виды и формы представления структур. Классификация систем. Закономерности систем. Закономерности взаимодействия части и целого. Закономерности иерархической упорядоченности систем. Закономерности функционирования и развития систем. Закономерности осуществимости систем. Закономерности целеобразования. Закономерности возникновения и формулирования целей. Закономерности формирования структур целей. Методы моделирования систем. Классификации методов моделирования систем. Проблема принятия решений. Классификации методов моделирования систем. Методы формализованного представления систем (МФПС). Классификации МФПС. Прикладные классификации МФПС. Аналитические и графические (статистические) методы. Понятие о методах дискретной математики. Лингвистические, семиотические представления. Методы, направленные на активизацию использования интуиции и опыта специалистов. Методы типа «мозговой атаки» или коллективной генерации идей. Методы типа «сценариев». Методы структуризации. Методы экспертных оценок. Методы типа «Дельфи». Методы организации сложных экспертиз. Морфологические методы. Методика системного анализа. Разработка методик системного анализа. Выбор подходов и методов при разработке и реализации методик.

1.9. Теория искусственного интеллекта

Проблемы и особенности решения интеллектуальных задач. Продукционная модель системы искусственного интеллекта (СИИ). Стратегии поиска для систем продукции в СИИ. Алгоритмы поиска в глубину и ширину. Эвристический поиск ширину. Классификация систем продукции и методов поиска. Коммутативные системы продукции. Разложимые системы продукции. Поиск в глубину для разложимых систем продукции. Представление знаний с помощью логики предикатов. Логический вывод в исчислении предикатов. Процедура преобразования правильно построенных формул в предложении. Унификация и правило подстановки. Правило резолюции. Система опровержения на основе резолюций. Прямая система дедукций. Логический вывод. Согласованное множество подстановок. Согласованные графы решения. Унифицирующая композиция. Обратная система дедукций. Логический вывод. Применение обратных систем дедукций для построения вопросно-ответных систем. Представление знаний с помощью фреймов и семантических сетей. Экспертные системы. Диалоги в экспертных системах. Моделирование неопределенности в СИИ. Модели приближенных рассуждений.

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Гилберт Д., Аккерман В. Основы теоретической логики. – М.: ИЛ, 1947.

2. Траский А. Введение в логику и методологию дедуктивных наук. – М.ИЛ, 1948.
3. Пойа Д. Математические и правдоподобные рассуждения. – М.: Мир, 1961.
4. Клини С. Математическая логика. – М. Мир, 1973.
5. Гетманова А.Д. Логика. Учебное пособие для студентов пед. вузов. – М.: Высш. школа, 1986.
6. Финаев В.И. Традиционная логика. Учебное пособие. Таганрог: ТРТУ, 2001.
7. Финаев В.И., Финаева Е.В. Математическая логика. Учебное пособие. Таганрог: ТРТУ, 2001.
8. Ершова Э.Б., Рогинский В.Н., Маркин Н.А. Основы дискретной автоматики в электросвязи. – М.: Связь, 1980. – 232 с.
9. Поспелов Д.А. Логические методы анализа и синтеза схем. – М.: Энергия, 1974. – 368 с.
10. Иванова О.Н., Лазарев В.Г., Пийль Е.И. Синтез электронных схем дискретного действия. – М.: Связь, 1964. – 176 с.
11. Мелихов А.Н., Берштейн Л.С. Конечные четкие и расплывчатые множества. Часть 1. Четкие множества. - Таганрог: ТРТИ, 1980.
12. Кузнецов О.П., Адельсон - Вельский Г.М. Дискретная математика для инженера. - М.: Энергия, 1980.
13. Аверкин А.Н., Батыршин И.З., Блишун А.Ф., Силов В.Б., Тарасов В.Б. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта / Под ред. Поспелова Д.А. - М.: Наука, 1986.
14. Борисов А.Н., Алексеев А.В., Крумберг О.А. и др. Модели принятия решений на основе лингвистической переменной. - Рига: Зинатне, 1982.
15. Мелихов А.Н., Берштейн Л.С., Коровин С.Я. Ситуационные советующие системы с нечеткой логикой. - М.: Наука, 1990.
16. Заде Л. Понятие лингвистических переменных и его применение к принятию к принятию приближенных решений. М.: Мир, 1976. - 165 с.
17. Кристофидес Н. Теория графов. - М.: Мир.-1975.
18. Оре О. Теория графов. - М.: Наука, 1980.
19. Теория систем и методы системного анализа в управлении и связи / В.Н. Волкова, В.А. Воронков, А.А.Денисов и др. -М.: Радио и связь, 1983. -248 с.
20. Месарович М., Такахага И. Общая теория систем: математические основы. - М.: Мир, 1978. -311 с.
21. Флейшман Б.С. Элементы теории потенциальной эффективности сложных систем. - М.: Сов. радио, 1971. - 225 с.
22. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ: Учебное пособие. – М.: Высш. Школа, 1989. – 367 с.
23. Нильсон Н. Принципы искусственного интеллекта. М.: Радио и связь, 1985.
24. Хант Э. Искусственный интеллект. М.: Мир, 1978.
25. Искусственный интеллект. - В 3-х книгах. Справочник. Под ред. Поспелова Д.А. -М.: Радио и связь, 1990.
26. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т.Саати; пер. с англ. Р.Г. Вачнадзе. -М.: Радио и связь, 1993. -320 с.
27. Люгер Дж. Ф. Искусственный интеллект: стратегия и методы решения сложных проблем. - М.: Вильямс, 2005. - 863с.
28. Хант Э. Искусственный интеллект. М.: Мир, 1978.

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММНОЕ И АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

2.1. Персональные ЭВМ, супер-ЭВМ и вычислительные сети

Структура персональных ЭВМ. Адресное пространство. Таблицы векторов прерываний. Базовая система ввода-вывода (БИОС). Адаптер дисплея. Дисковые накопители. Другие периферийные устройства. Архитектура высокопроизводительных устройств обработки информации и управления. Супер-ЭВМ с параллельной архитектурой. Конвейерная архитектура. Транспьютеры. Специализированные векторные процессоры. Рабочие станции. Архитектура процессора с сокращенным набором команд. Графические процессоры. Серверы баз данных. Классификация вычислительных сетей. Логическая и физическая структура вычислительной сети. Доступ к процессам в сетях ЭВМ. Выполнение процессов. Взаимодействие абонентских машин с коммуникационной сетью

2.2. Компьютерное моделирование систем

Принципы системного подхода в моделировании систем. Виды и формы представления структур. Общая характеристика проблемы моделирования систем. Классификация систем. Классификация видов моделирования систем. Закономерности моделирования систем. Возможности и эффективность моделирования систем на вычислительных машинах. Иерархическая упорядоченность систем. Закономерности функционирования и развития систем. Методы моделирования систем. Классификации методов моделирования систем. Проблема принятия решений. Понятие о методах дискретной математики. Методы экспертных оценок. Методы структуризации. Морфологические методы. Методика системного анализа.

2.3. Программирование

Основные понятия языка программирования Паскаль. Простые типы данных. Операторы. Структурированные типы данных. Динамические структуры данных. Процедуры и функции. Ввод и вывод данных. Структура программы. Компиляция и выполнение программ. Обзор языка Си. Типы, определения и выражения. Управление. Функция и структура программ. Ссылки и программы. Записи. Ввод-вывод. Объектно-ориентированное программирование. Синтаксис Пролог-программ. Процедура формирования ответов на запросы. Связь с логикой предикатов и обратной системой дедукций. Декларативная и процедурная семантика программ. Арифметика в Турбо-Прологе. Работа со списками. Использование структур и альтернативных доменов. Управление перебором. Применение языка Пролог для решения перечислительных и интеллектуальных задач. Построение с помощью Пролога вопросно-ответных систем. Построение экспертных систем.

Языковые средства информационных технологий. Входные и внутренние языки. Структура входных языков. Языковые средства для ввода и обновления информации, для поиска, обобщения и выдачи информации. Языковые средства общения с БД. Анкетный язык. Языковые средства документальных (в том числе полнотекстовых) ИПС: три уровня грамматики информационно-поисковых языков (теоретико-множественный, линейный, сетевой). Информационно-поисковый язык. Язык информационно-логический. Язык процедурно ориентированный. Непроцедурный язык концептуального уровня. Язык диалога. Естественный язык. Словарный комплекс АИС. Классификаторы. Кодификаторы. Тезаурусы: состав и структура. Языки описания данных и словарь данных. Языки запросов SQL и QBE.

2.4. Программные средства информатики

Классы программных средств. Операционные системы. Системы программирования. Программные продукты.

Операционные системы. Функции операционной системы (ОС): управление задачами, управление данными, связь с оператором. Системное внешнее устройство и загрузка ОС. Резидентные модули и утилиты ОС. Управляющие программы (драйверы) внешних устройств. Запуск и остановка резидентных задач. Запуск и прекращение нерезидентных задач. Управление прохождением задачи и использованием памяти. Понятие тома и файла данных. Сообщения операционной системы. Команды и директивы оператора. Системы программирования. Понятие разработки приложений. Состав системы программирования: язык-программирования (ЯП), обработчик программ; библиотека программ и функций. История развития и сравнительный анализ ЯП. Типы данных. Элементарные данные, агрегаты данных, массивы, структуры, повторяющиеся структуры. Вычислительные данные, символьные данные, логические, адресные (метки и пойнтеры), прочие (битовые строки). Понятие блока и процедуры. Операторы ЯП: управления (организация циклов, ветвления процесса, перехода), присваивания, вычисления арифметических, логических, строчных выражений. Стандартные арифметические, логические, строчные функции.

2.5. Базы данных

Управления базами данных. Данные и модели данных. Связи, сущности и язык моделирования. Ключи. Целостность баз данных. Реляционный подход при проектировании СУБД. Реляционная структура данных. Реляционная база данных. Задачи проектирования. Процедура проектирования.

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Мальцев А.И. Алгоритмы и рекурсивные функции. - М.: Наука, 1984.
2. Марков А.А., Нагорный Н.И. Теория алгоритмов. - М.: Наука, 1984.
3. Ахо А., Ульман Дж. Теория синтаксического анализа. перевода и компиляции, - М.: Мир, 1978, т.1. - 612 с.
4. Ахо А., Ульман Дж. Теория синтаксического анализа. перевода и компиляции, - М.: Мир, 1978, т.2. - 490 с.
5. Теория систем и методы системного анализа в управлении и связи / В.Н. Волкова, В.А. Воронков, А.А.Денисов и др. -М.: Радио и связь, 1983. -248 с.
6. Ершова Э.Б., Рогинский В.Н., Маркин Н.А. Основы дискретной автоматики в электросвязи. – М.: Связь, 1980. – 232 с.
7. Поспелов Д.А. Логические методы анализа и синтеза схем. – М.: Энергия, 1974. – 368 с.
8. Иванова О.Н., Лазарев В.Г., Пийль Е.И. Синтез электронных схем дискретного действия. – М.: Связь, 1964. – 176 с.
9. Кузнецов О.П., Адельсон - Вельский Г.М. Дискретная математика для инженера. - М.: Энергия, 1980.
10. Месарович М., Такахара И. Общая теория систем: математические основы. - М.: Мир, 1978. -311 с.
11. Флейшман Б.С. Элементы теории потенциальной эффективности сложных систем. - М.: Сов. радио, 1971. - 225 с.
12. Джордейн Р. Справочник программиста персональных компьютеров типа IBM PC, XT и AT. - М.: Финансы и статистика, 1992.
13. Каган Б.М. Электронно-вычислительные машины и системы. - М.: Энергоатомиздат, 1985.
14. Морисита И. Аппаратные средства микро-ЭВМ. - М.: Мир, 1988.
15. Якубайтис Э.А. Информационно-вычислительные сети. - М.: Финансы и статистика. 1984.
16. Боев В.Д. Моделирование систем. -СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 348с.
17. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т.Саати; пер. с англ. Р.Г. Вачнадзе. -М.: Радио и связь, 1993. -320 с.

18. Математические методы обработки неопределенных данных / А.В. Крянев, Г.В. Лукин. - М.: Физматлит, 2003. -213 с.
19. Математическое моделирование / К.Э. Плохотников. -М.: Изд-во МГУ, 1993. - 223с.
20. Круглов В.В. Интеллектуальные информационные системы: компьютерная поддержка систем нечеткой логики и нечеткого вывода - М.: Физмазлит, 2002 — 254с.