

Учреждение образования  
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор Брестского государственного технического университета

\_\_\_\_\_ А.М.Омельянюк  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

**ПРОГРАММА**

**Вступительного испытания в магистратуру по специальности**  
**1 – 40 80 06 Искусственный интеллект**

2019 г.

Программа составлена на основании учебных программ дисциплин «Традиционные и интеллектуальные информационные технологии», «Аппаратное обеспечение интеллектуальных систем», «Проектирование баз знаний», «Логические основы интеллектуальных систем», «Математические основы интеллектуальных систем», «Интеллектуальные технологии обработки данных», «Модели решения задач в интеллектуальных системах», «Естественно-языковой интерфейс интеллектуальных систем», «Прикладные интеллектуальные системы».

### **СОСТАВИТЕЛИ:**

В.А.Головко, заведующий кафедрой интеллектуальных информационных технологий Брестского государственного технического университета, д.т.н., профессор

Рассмотрена на заседании кафедры  
интеллектуальных информационных технологий  
(протокол № 7 от 13.06.2019)  
Заведующий кафедрой ИИТ

В.А.Головко

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### 1. ОСНОВЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АЛГОРИТМИЗАЦИИ

Автоматы и алгоритмы. Численные и логические алгоритмы. Общие свойства алгоритмов. Средства описания алгоритмов. Выбор численных методов реализации алгоритмов. Связность алгоритмов. Ассоциативные исчисления и нормальный алгоритм Маркова. Машина Поста и программирование на ней. Конечные автоматы и роботы. Задания конечных автоматов таблицами, графами и матрицами.

Элементы теории формальных языков. Синтаксис и семантика формальных языков. Нотация Бэкуса и ее использование в описании формальных языков. Использование формальных языков в поиске информации. Дескрипторные системы с грамматикой. Общие подходы к построению алгоритмических языков и трансляторов.

Алгебраические методы минимизации переключательных функций. Представление таблично заданных булевых функций в СДНФ и СКНФ. Структура современного персонального компьютера. Системная плата. Понятие чипсета. Микропроцессоры CISC и RISC архитектуры. Конвейерное выполнение команд. Шина USB. Уровни представления. Архитектура. Назначение. Оперативная память. Организация. Внутреннее устройство. Основные характеристики. Ассоциативная память и ее реализация.

Виды параллельной обработки. Многозадачность и многопроцессорная обработка. Параллелизм независимых ветвей. Параллелизм объектов «в ширину» и «в глубину» (конвейерная обработка). Распределенная модель обработки данных. Клиент-серверные системы. Архитектура ЭВМ с распределенной памятью, преимущества и недостатки. Организация коммуникаций в системах с распределенной памятью. Системные архитектуры. Ассоциативная обработка данных. Моделирование взаимодействия параллельных процессов в сетях Петри. Семантические сети и моделирование параллельных процессов. Сетевые атаки. Классификация и интеллектуальные технологии обнаружения.

### 2. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Понятие множества, элементы множеств. Задание множеств: перечислением, характеристическим предикатом, порождающей процедурой. Парадокс Рассела. Представление множеств в компьютере. Теоретико-множественный язык SCB (Semantik Code Basic). Теория отношений, определение и операции над отношениями. Определение графа. Способы задания графа. Типы графов. Операции над графами. Изоморфизм графов.

Определение нечеткого множества. Основные операции над нечеткими множествами. Нечеткие отношения. Нечеткий вывод и его реализация: алгоритмы Mamdani, Tsukamoto. Характеристики немонотонных логик. За цикливание правил немонотонного вывода. Логика умолчаний. Примеры применения умолчаний.

Семантические сети, понятие и определение. Классификация семантических сетей. Виды отношений в семантических сетях.

Биологическая и математические модели нейронного элемента. Функция активации нейронных элементов. Построение нейронных сетей и их математическое описание.

### **3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ**

Базы знаний. Определение и назначение. Отличие баз знаний от баз данных. Модели представления знаний. Продукционная модель представления знаний. Виды продукций. И-ИЛИ граф. Экспертная система. Общий алгоритм работы экспертной системы. Семантическая модель представления знаний. Ассоциативные сети. Фреймовая модель представления знаний. Формальная структура фрейма.

Основные задачи лингвистического обеспечения процессов сбора, накопления, обработки и поиска информации, подходы к их решению. Информационный поиск. Структурно-функциональная схема системы информационного поиска. Модели индексирования и поиска документов, оценка эффективности систем информационного поиска. Методы обнаружения и исправления ошибок в текстах. Редакционное расстояние между строками. Обзор проблемы распознавания и синтеза речи. Анализ речевого сигнала. Общий принцип решения задачи анализа речевого сигнала. Синтез речевого сигнала. Общий принцип решения задачи синтеза речевого сигнала. Структура синтезатора речи по тексту.

Системы принятия решений на основе нейросетевых технологий. Однослойный персептрон, возможности и правило обучения. Архитектура и возможности многослойного персептрона. Алгоритм обратного распространения ошибки. Архитектура и обучение нейронной сети Кохонена. Метод главных компонент. Архитектура и обучение рецитуляционных нейронных сетей.

Робототехника и мобильные роботы. Классификация, назначение и области применения. Обобщенный алгоритм обучения с подкреплением в модели с бесконечным горизонтом. Области применения и типичные задачи компьютерного зрения. Задача локализации автономного мобильного робота. Подходы к решению.

## Литература

1. Головки, В.А., Дудкин, А.А., Матюшков, Л.П., Садыхов, Р.Х. Основы вычислительных систем: методическое пособие/ В.А.Головки и др. – Брест: Издательство УО «БрГТУ», 2013. – 148 с.
2. Корнеев, В.Г. и др. Базы данных. Интеллектуальная обработка информации// В.Г.Корнеев и др.– М.: Нолидж 2001. – 496 с.
3. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ / Под ред. И. В. Красикова. — 2-е изд.. — М.: Вильямс, 2005.— 1296 с.
4. Кохонен Т. Ассоциативные запоминающие устройства: Пер. с англ. - М.: Мир, 1982.
5. Лысиков Б.Г. Арифметические и логические основы цифровых автоматов: Учеб. Пособие для вузов. – Мн.: Высш. шк., 1980.
6. Матюшков Л.П. Арифметические операции в ЭВМ и синтез ЦА для их микропрограммного выполнения: методические указания. – Брест: БрГТУ, 2007. – 55с.
7. Орлов С., Цилькер Б. Организация ЭВМ и систем. Учебник для ВУЗов. - СПб.: Питер, 2007. - 672 с.
8. В. Мураховский – Железо ПК 2002. Практическое руководство // 672 стр., 2002 г., "ДЕСС", СПб.
9. М. Гук – Аппаратные средства IBM PC. Энциклопедия. - 3-е изд.// 1072 стр., 2006 г., "Питер", СПб.
10. Гергель В.П. Теория и практика параллельных вычислений. – М.: Бином, 2007. – 424с.
11. Лупин С.А., Посыпкин М.А. Технологии параллельного программирования. – М.: Форум, 2011. – 208с.
12. Питерсон Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем. – М.: Мир, 1984. – 264с.
13. Вольвачёв Р.Г. Элементы математической логики и теории множеств: Учеб. Пособие для мат. спец. вузов. – Мн.: Университетское, 1986.
14. Емельчев В.А., Мельников О.И., Сарванов В.А., Тышкевич Р.И. Лекции по теории графов. М.: Наука, 1990.
15. Евстигнеев В.А. Применение теории графов в программировании. – М.: Наука, 1995. – 352с.
16. Логический подход к искусственному интеллекту: от классической логики к логическому программированию: Пер. с фр. / А. Тейз, П. Грибомон и др. – М.: Мир, 1990.
17. Джордж Ф. Люгер, Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем, 4-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом “Вильямс”, 2003. – 864 с.
18. Кандрашина Е.Ю., Литвинцева Л.В., Поспелов Д.А. Представление знаний о времени и пространстве в интеллектуальных системах / Под ред. Д.А. Поспелова. – М.: Наука. Гл.ред.физ.-мат.лит., 1989.
19. Чекалов А. Базы данных: от проектирования до разработки приложений / А.Чекалов. – СПб.: БХВ, 2003.

20. С.Рассел, П.Норвиг. Искусственный интеллект: современный подход, 2-е изд.. Пер. с англ. - М: Издательский дом "Вильямс", 2006. — 1408 с.
21. Речевой интерфейс интеллектуальных систем : учеб. пособие / Б. М. Лобанов, О. Е. Елисеева ; под науч. ред. В. В. Голенкова . – Минск: БГУ-ИР, 2006. – 152 с.
22. Шемякин Ю.И. Начала компьютерной лингвистики: Учеб. пособие. М.:МГОУ, А/О "Росвузнаука", 1992.
23. Гасфилд Д. Строки, деревья и последовательности в алгоритмах: Информатика и вычислительная биология/ Пер. с англ. И.В. Романовского. — СПб.: Невский Диалект, 2003.
24. Головки В.А. Нейроинтеллект: теория и применение. Книга 1. Организация и обучение нейронных сетей с прямыми и обратными связями. – Брест, БПИ, 1999.
25. Головки В.А. Нейроинтеллект: теория и применение. Книга 2. Самоорганизация, отказоустойчивость и применение нейронных сетей. – Брест, БПИ, 1999.
26. Головки В.А. Нейрокомпьютеры и их применение. Книга 4. Нейронные сети: обучение, организация и применение. – М,: Радиотехника, 2001.
27. Столингс, В. Основы защиты сетей. Приложения и стандарты. / В. Столингс. – СПб.: Вильямс, 2002. – 429 с
28. Sutton, Richard S.; Andrew G. Barto Reinforcement Learning: An Introduction.. — MIT Press., 1998.