



# НЕЙРОКОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

Представление дисциплины



## Нейрокомпьютерные сети

*Читается для специальности 010503 – «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»*

*Это способ решения всевозможных задач с помощью искусственных нейронных сетей, реализованных на компьютере.*

# Краткое описание дисциплины

Курс призван ознакомить студентов с одним из перспективных направлений информационных технологий: созданием и эксплуатацией нейрокомпьютерных сетей

Нейрокомпьютерные сети строятся из множества искусственных нейронов, и предназначены для решения широкого круга задач

# Цели и задачи преподавания дисциплины

*Основной целью* дисциплины является изучение теоретических основ, приобретение практических навыков и освоение современными методиками проектирования, реализации и эксплуатации нейрокомпьютерных сетей.

# Место дисциплины среди смежных дисциплин

Данная дисциплина требует *предварительного изучения курсов* :

высшей математики,

базового курса программирования.

# Начальные знания

Для успешного освоения курса требуется знание основ следующих курсов:

высшей математики,

программирования.

# Итоговые знания, умения и навыки

В результате изучения дисциплины студенты должны иметь

## **ПРЕДСТАВЛЕНИЯ:**

- о назначениях нейροкомпьютерных сетей;
- о проблемах развития современных нейροкомпьютерных сетей.

В результате изучения дисциплины студенты должны получить

## **ЗНАНИЯ:**

- математических методов, используемых в нейροкомпьютерных сетях;
- методик обучения и распознавания, нейροкомпьютерных сетей;
- о возможностях нейροкомпьютерных сетей.

В результате изучения дисциплины студенты должны приобрести

## **УМЕНИЯ И НАВЫКИ:**

- практической разработки нейροкомпьютерных сетей для решения конкретных практических задач.

# Содержание лекционного курса

Тема 1. **История появления нейрокомпьютерных сетей.**

Тема 2. **Сведения о мозге человека.**

Тема 3. **Формальные нейроны искусственных нейрокомпьютерных сетей.**

Тема 4. **Использование одного нейрона. Правило Хебба.**

Тема 5. **Простейшие нейронные сети на основе правила Хебба.**

Тема 6. **Дельта-правило. Адалин. Однослойная нейронная сеть.**

Тема 7. **Перцептроны.**

Тема 8. **Нейронные сети, основанные на соревнованиях. Сеть Хемминга.**

# Тема 1. История появления нейрокомпьютерных сетей

Первая тема курса является вводной в курс нейрокомпьютерных сетей.

## **Рассматриваются следующие вопросы:**

- содержание предмета, цели и задачи курса;
- методические рекомендации по изучению курса;
- обзор литературы;
- история появления, проблемы, развитие теории нейрокомпьютерных сетей;
- области применения.

# Тема 2. Сведения о мозге человека

Вторая тема курса целиком посвящена рассмотрению сведений о мозге человека.

## **Рассматриваются следующие вопросы:**

- принципы функционирования нейронов мозга человека;
- строение нейрона;
- возможности нейронов;
- прототип нейронов головного мозга.

# Тема 3. Формальные нейроны искусственных нейрокомпьютерных сетей.

В данной теме Вы познакомитесь с формальными описаниями нейронов.

## Рассматриваются следующие вопросы:

- описание формального нейрона;
- классические функции активации нейронов.

# Тема 4. Использование одного нейрона. Правило Хебба.

В данной теме рассматриваются вопросы использования одного нейрона.

## **Рассматриваются следующие вопросы:**

- использование одного нейрона для распознавания двух классов изображений;
- использование правила Хебба для обучения нейронной сети, построенной на одном нейроне.

# Тема 5. Простейшие нейронные сети на основе правила Хебба.

В данной теме рассматриваются вопросы построения простейшей нейрокомпьютерной сети.

## **Рассматриваются следующие вопросы:**

- использование простейшей нейрокомпьютерной сети, для распознавания нескольких классов изображений;
- использование правила Хебба для обучения нейрокомпьютерной сети.

# Тема 6. Дельта-правило. Адалин. Однослойная нейронная сеть.

В данной теме рассматриваются вопросы построения нейрокомпьютерной сети на основе Дельта-правила.

## **Рассматриваются следующие вопросы:**

- обучений однослойной нейрокомпьютерной сети с использованием Дельта-правила;
- исследование свойств Дельта-правила.

# Тема 7. Перцептроны.

В данной теме рассматриваются вопросы использования Перцептронов.

## **Рассматриваются следующие вопросы:**

- структура и свойства трехслойных перцептронов;
- обучение перцептрона;
- исследование возможностей перцептронов.

## **Тема 8. Нейронные сети, основанные на соревнованиях. Сеть Хемминга.**

В данной теме рассматриваются вопросы использования нейрокомпьютерных сетей, основанных на соревнованиях.

### **Рассматриваются следующие вопросы:**

- нейронные сети, основанные на соревнованиях, структура, свойства;
- сеть Хемминга;
- использование и исследование сети Хемминга.

# Лабораторный практикум

**Лабораторная работа № 1** (по теме № 4).  
Использование одного нейрона. Правило Хебба.

**Лабораторная работа № 2** (по теме № 5).  
Простейшие нейронные сети на основе правила Хебба.

**Лабораторная работа № 3** (по теме № 6).  
Адалин. Дельта-правило.

**Лабораторная работа № 4** (по теме № 7).  
Элементарные перцептроны и их обучение.

**Лабораторная работа № 5** (по теме № 8).  
Сети Хемминга и их обучение.

# Формы контроля

## Текущий контроль

- Отчеты по лабораторным работам.

## Итоговый контроль

- Тест.
- Экзамен.

# Глоссарий

Глоссарий – обеспечивает толкование и определение основных понятий, необходимых для адекватного осмысления материала.

## Например:

1. *Нейрон* - Нервная клетка мозга человека.
2. *Адалин* - Частный случай нейрокомпьютерной сети, когда имеется только один выходной нейрон и для обучения используется Дельта-правило.

# Список литературы

## Основная

- Ф.Уоссермен. Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика. 1992г.
- Д.Рутковская, М.Пилиньский, Л.Рутковский. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы. М. Горячая линия-Телеком 2004г.
- В. Головки. Нейрокомпьютеры и их применение. Книга 4: Нейронные сети: обучение, организация и применение. Изд.: Издательское предприятие редакции журнала "РАДИОТЕХНИКА".
- С. Оссовский. Нейронные сети для обработки информации. М. Финансы и статистика. 2004.
- В.Д. Дмитренко, Н.И. Корсунов. Основы теории нейронных сетей. Белгород. Институт инжиниринга, менеджмента, международной аттестации, права. 2001.

# Список литературы

## Дополнительная

- Caudill, M., *Neural Networks Primer*, San Francisco, CA: Miller Freeman Publications, 1989. (Этот сборник статей может служить введением в мир искусственных нейронных сетей. При минимальном использовании математики дает четкие представления об основных принципах использования нейронных сетей.)
- Caudill, M., and C. Butler, *Understanding Neural Networks: Computer Explorations*, Vols. 1 and 2, Cambridge, MA: the MIT Press, 1992. (Этот двухтомник рассчитан на студентов, которые желают получить практические навыки использования нейронных сетей. Он написан как руководство к лабораторным работам для старшекурсников и аспирантов. Приведены программы для IBM и Macintosh.)
- Lippman, R. P., "An introduction to computing with neural nets," *IEEE ASSP Magazine*, pp. 4-22, 1987. (Работа представляет собой введение в теорию нейронных сетей, которые могут быть использованы для классификации. Показано, каким образом с помощью нейронных сетей могут быть реализованы алгоритмы классификации и кластеризации.)
- Widrow, B., and S. D. Stearns, *Adaptive Signal Processing*, New York: Prentice-Hall, 1985. (Это основная работа по адаптивной обработке сигналов.)
- А.Н.Горбань, *Обучение нейронных сетей*, М.: СП ПараГраф, 1991
- А.Н.Горбань, В.Л.Дунин-Барковский, А.Н.Кардин и др. *Нейроинформатика*, Отв. Ред. Новиков Е.А., РАН, Сиб. Отд., Институт выч. Моделирования – Новосибирск: Наука, 1998.

# Сведения об авторе

ФИО: **Чашин Юрий Геннадиевич**  
Место работы: **БелГУ, факультет КНИТ**  
Ученая степень: **К.т.н.**  
Должность: **Доцент**  
Кафедра: **Математического и программного  
обеспечения информационных систем**  
Контактная информация:

- **Рабочий телефон: (4722) 30-13-53**
- **E-mail: chashin@bsu.edu.ru**



Ваши вопросы: