

Министерство образования Республики Беларусь  
Учебно-методическое объединение высших учебных заведений  
Республики Беларусь по естественнонаучному образованию

УТВЕРЖДАЮ  
Первый заместитель Министра образования  
Республики Беларусь

  
А.И. Жук

16.06.2010  
(дата утверждения)

Регистрационный № ТД- Б-284/тип.

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

Типовая учебная программа  
для высших учебных заведений по специальности

1-31 03 04 Информатика

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель Учебно-методического  
объединения вузов Республики Бела-  
русь по естественнонаучному обра-  
зованию

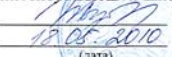
  
В.В. Самохвал  
  
(дата)

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник Управления высшего и  
среднего специального образования

  
Ю.И. Миксюк  
16.06.2010  
(дата)

Проректор по учебной и воспитатель-  
ной работе Государственного учреж-  
дения образования «Республиканский  
институт высшей школы»

  
В.И. Шупляк  
18.05.2010  
(дата)

Эксперт-нормоконтролер

  
18.05.2010  
(дата)

Минск 2009

**СОСТАВИТЕЛИ:**

В.А.Образцов, доцент кафедры математического обеспечения автоматизированных систем управления Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Кафедра электронных вычислительных машин Учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»;

А.В. Тузиков, заместитель директора Объединенного института проблем информатики Национальной академии информатики наук Беларуси, доктор физико-математических наук, профессор

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:**

Кафедрой математического обеспечения автоматизированных систем управления Белорусского университета (протокол № 3 от «22» сентября 2008 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № 1 от «1» декабря 2008 г.);

Научно-методическим советом по прикладной математике и информатике Учебно-методического объединения вузов Республики Беларусь по естественному образованию (протокол № 3 от «10» марта 2009 г.);

Ответственный за выпуск: В.А.Образцов

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Целью изучения дисциплины «Интеллектуальные информационные системы» является ознакомление студентов с основными понятиями искусственного интеллекта, методами решения задач искусственного интеллекта и технологией построения интеллектуальных информационных систем. Задачи изучения дисциплины: изучить постановки задач, решаемых с помощью систем искусственного интеллекта, основные модели представления знаний, а также рассмотреть теоретические и практические вопросы разработки и функционирования систем искусственного интеллекта.

При изложении курса важно показать возможности использования моделей, методов и технологий искусственного интеллекта при решении практических задач, возникающих в различных областях науки, техники, экономики и других. Целесообразно также выделить методологию построения математических моделей естественных процессов с целью их последующего изучения методами искусственного интеллекта, а также обратить внимание на алгоритмические аспекты и проблему оценки качества получаемых результатов. Большое внимание при изучении дисциплины уделяется современным концепциям представления и обработки знаний. В программу курса включены разделы, в которых описываются эффективные алгоритмы для решения разнообразных задач искусственного интеллекта, приемы и методы проектирования и построения реальных систем искусственного интеллекта.

Основой для изучения дисциплины являются базовые курсы по дискретной математике и математической логике, теории алгоритмов, модели данных и систем управления базами данных. Методы, излагаемые в курсе «Интеллектуальные информационные системы», используются при изучении ряда дисциплин специализации.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- типы задач искусственного интеллекта, их особенности и свойства;
- модели, методы для решения задач, основанных на знаниях.
- методологию формализации и решения задач искусственного интеллекта;

– технологию построения систем искусственного интеллекта.

- принципы проектирования информационной составляющей практических задач искусственного интеллекта.

уметь:

- работать с новыми видами информации (знаниями) и владеть технологией проектирования и функционирования компьютерных систем, основанных на знаниях;

- использовать модели дедуктивного и индуктивного вывода, и представлять в целом их возможности и ограничения;

– использовать средства и понимать цели разработки компьютерных систем для решения задач искусственного интеллекта.

В соответствии с типовым учебным планом специальности 1-31 03 04 «Информатика» учебная программа предусматривает для изучения дисциплины всего 145 часов, в том числе 68 аудиторных часов, из них лекции – 34 часа, лабораторные занятия – 34 часа.

### Примерный тематический план

Название раздела	Количество аудиторных часов		
	Всего	В том числе	
		Лекции	Лабораторные занятия
<b>Раздел I. Задачи и виды информации в искусственном интеллекте</b>			
1. Задачи искусственного интеллекта	8	4	4
2. Понятие информации, данных, знаний	8	4	4
3. Модели представления знаний	8	4	4
<b>Раздел II. Математические модели искусственного интеллекта</b>			
4. Логические модели	12	6	6
5. Нейронные сети и генетические алгоритмы	8	4	4
6. Модели распознавания образов	4	2	2
7. Нечеткая математика и соответствующие модели	4	2	2
<b>Раздел III. Системы и среды для решения проблем искусственного интеллекта</b>	8	4	4
8. Экспертные системы и их использование	8	4	4
Всего аудиторных часов	68	34	34

### Содержание

#### *Раздел I. Задачи и виды информации в искусственном интеллекте*

##### **1. Задачи искусственного интеллекта**

Общее представление о проблематике искусственного интеллекта. История предмета, его место среди других дисциплин информатики и в естест-

вознании. Интеллектуальные информационные системы: назначение, средства и цели разработки.

Искусственный интеллект и области его применения. Основные термины. Проблема искусственного интеллекта. Возможность создания. Области применения и некоторые конкретные задачи искусственного интеллекта. Общее представление о проблеме.

Характеризация классов задач, решаемых искусственным интеллектом. Конструктивная и качественная части задачи. Задачи искусственного интеллекта и программы. Концепция системы, основанной на знаниях и ее структура.

## **2. Понятие информации, данных, знаний**

Понятие информации, данных, знаний. Представление об информации. Модель информации. Типы информации. Измерение информации.

Формализация понятия знаний. Соотношение между данными и знаниями. Смысл проблемы представления знаний. Модели представления знаний. Технология знаний. Определение данных и знаний в терминах объектного программирования (через <объект, связь><sup>1</sup>).

## **3. Модели представления знаний**

Логическая модель представления знаний. Сетевая модель представления знаний. Продукционная модель представления знаний. Фреймовая модель представления знаний.

## **Раздел II. Математические модели искусственного интеллекта**

### **4. Логические модели**

Необходимость логики в искусственном интеллекте. Соотношение искусственного интеллекта и логики. Классификация логических формализмов.

Логические системы. Алфавит, аксиомы, правила вывода. Выполнимые и общезначимые формулы. Проблема доказуемости в логических системах. Алгоритмы доказательства разрешимости в логике высказываний. Принцип резолюций. Алгоритм резолюции для формул, не приведенных к конъюнктивной нормальной форме.

Основные определения исчисления предикатов. Доказательство выполнимости в исчислении предикатов. Алгоритм приведения к конъюнктивной нормальной форме. Метод резолюций в исчислении предикатов. Алгоритм резолюции с унификацией.

Соотношение дедуктивных и индуктивных логик. Примеры индуктивных логик и их использование в искусственном интеллекте.

### **5. Нейронные сети и генетические алгоритмы**

Перцептроны. Общие понятия о нейронной сети. Полносвязные и многослойные нейронные сети. Обучение нейронной сети. Сети обратного и встречного распространения. Связь с искусственным интеллектом.

Генетические алгоритмы. Компоненты генетических алгоритмов. Операции в генетических алгоритмах. Принцип работы генетических алгоритмов. Генетическое программирование. Операции над деревьями. Связь с искусственным интеллектом.

### **6. Модели распознавания образов**

Общее представление о задаче распознавания образов. Постановки задач распознавания образов. Алгоритмы распознавания образов. Связь с искусственным интеллектом.

### **7. Нечеткая математика и соответствующие модели**

Необходимость нечеткой математики. Определение нечеткого множества. Операции над нечеткими множествами. Требование, предъявляемое к операциям. Нечеткие логические переменные. Связь с искусственным интеллектом.

## **Раздел III. Системы и среды для решения проблем искусственного интеллекта**

### **8. Экспертные системы и их использование**

Задачи искусственного интеллекта и программы. Концепция системы, основанной на знаниях. Структура системы, основанной на знаниях - KBS (knowledge base system).

Структура программных средств для решения задач искусственного интеллекта. Функциональные, методологические и технологические требования к интеллектуальным информационным системам

Назначение и структура экспертных систем. Разработка экспертных систем. Задачи, решаемы экспертной системой. Примеры и проблемы.

Проблема представления знаний в экспертных системах. Продукционная модель представления знаний. Архитектура экспертных систем. Методология и этапы разработки экспертных систем.

## **Литература**

### **Основная**

1. Хофштадтер Д. Гедель, Эшер, Бах: эта бесконечная гирлянда. - Самара, Бахрах-М, 2001г.
2. Люггер Д.Ф. Искусственный интеллект. Стратегии и методы решения сложных проблем. - М.: Вильямс, 2003г.
3. Теиз А. Логический подход к искусственному интеллекту /Теиз А. Грибомон Р./ - М.: Мир, 1990.
4. Ж.-Л. Лорьер. Системы искусственного интеллекта. - М: Мир, 1991.
5. П. Уинстон. Искусственный интеллект. М.: Мир, 1980.
6. Искусственный интеллект. Справочник в 3-х томах. - М.: Радио и связь, 1990.

### **Дополнительная**

7. Черчленд П. М. Может ли машина мыслить?/ Черчленд П. М., Черчленд П.С./ - В мире науки, №3, 1990 г.
8. Дьюдни А.К. О разуме, машинах и метафизике. - В мире науки, №2, 1990г.
9. Гренандер У. Лекции по теории образов, том 1, (Москва: Мир), 1979.

10. Нильсон Н. Обучающиеся машины, (Москва: Мир), 1967.
11. Кайберг Г. Вероятность и индуктивная логика, (Москва: Прогресс), 1978.
12. Математическая логика и ее применения. Сб. статей под ред. Э.Нагела и др., М.: Мир, 1965г.
13. Методы логического анализа. Сб. статей под ред. П.В.Таванец, М.: Наука, 1977 г.
14. Проблемы логики научного познания. Сб. статей под ред. П.В.Таванец, М.: Наука, 1964г.
15. Прикладные нечеткие системы. Под. Ред. Т.Тэрано и др. М.: Мир, 1993г.
16. Ф. Уоссермен. Нейрокомпьютерная техника. М.: Мир, 1992г.
17. Д. Уотерман. Руководство по экспертным системам. - М.: Мир, 1989.
18. И. Братко. Программирование на языке ПРОЛОГ для искусственного интеллекта. - М.: Мир, 1990.