

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
(ТГПУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан физико-математического  
факультета



С.Г. Пьяных

2015 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б.3.В.23 ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЗНАНИЙ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

ТРУДОЕМКОСТЬ (В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ) 7

Направление подготовки 050100.62 – Педагогическое образование

Профиль подготовки: Информатика и Математика

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

### 1. Цели изучения дисциплины.

Цель преподавания дисциплины - обеспечить теоретическую подготовку в области моделей представления знаний в современных информационных системах.

### 2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Учебная дисциплина относится к циклу «Профессиональный цикл – базовая часть».

### 3. Требования к уровню освоения программы.

В рамках изучения дисциплины обеспечивается формирование следующих компетенций:

владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);

готовность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, готовностью работать с компьютером как средством управления информацией (ОК-8);

способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-9);

способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-12);

осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладанием мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности (ОПК-1);

способность нести ответственность за результаты своей профессиональной деятельности (ОПК-4);

способность к подготовке и редактированию текстов профессионального и социально значимого содержания (ОПК-5);

способность использовать в учебно-воспитательной деятельности основные методы научного исследования (ПК-13).

Студент, освоивший программу, должен:

Знать:

основные понятия в области интеллектуальных систем и технологий;  
основные модели представления знаний.

Уметь:

применять логические, продукционные, фреймовые и сетевые модели представления знаний.

Владеть:

навыками разработки интеллектуальных систем и технологий

Общая трудоемкость дисциплины 7 зачетных единицы и виды учебной работы.

| Вид учебной работы   | Трудоемкость<br>(в соответствии с учебным планом)<br>(час) | Распределение по семестрам (в соответствии с учебным планом)<br>(час) |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|
|  | <b>252</b>   | <b>10</b>   |  |  |  |
| Аудиторные занятия   | 105<br>(в том числе в интер. - 24)                         | 105<br>(в том числе в интер. - 24)                                    |  |  |  |
| Лекции   | 45   | 45  |  |  |  |
| Практические занятия   |  |   |  |  |  |
| Семинары   |  |   |  |  |  |
| Лабораторные работы  | 60   | 60  |  |  |  |
| Другие виды аудиторных работ                                   |  |   |  |  |  |
| Другие виды работ  |  |   |  |  |  |
| Самостоятельная работа   | 120  | 120   |  |  |  |
| Курсовой проект (работа)                                       |  |   |  |  |  |
| Реферат  |  |   |  |  |  |
| Расчётно-графические работы                                    |  |   |  |  |  |
| Формы текущего контроля  |  |   |  |  |  |
| Формы промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом | экзамен<br>27  | экзамен<br>27   |  |  |  |

## 5. Содержание учебной дисциплины.

### 5.1. Разделы учебной дисциплины.

| №п/п | Наименование раздела дисциплины (темы)           | Аудиторные часы       |           |                         |                     |  | Самостоятельная работа (час) |
|------|--|-----------------------|-----------|-------------------------|---------------------|--|------------------------------|
|      |  | ВСЕГО                 | Лекции    | Практические (семинары) | Лабораторные работы | В т.ч. интерактивные формы обучения (не менее 10%) |                              |
| 1    | Основные модели представления знаний             | 8                     | 8         |                         |                     |  | 20                           |
| 2    | Логические модели представления знаний.          | 72                    | 12        | 60                      |                     | 8  | 20                           |
| 3    | Системы на продукциях.                           | 4                     | 4         |                         |                     | 8  | 20                           |
| 4    | Сетевые и фреймовые модели представления знаний. | 12                    | 12        |                         |                     | 8  | 20                           |
| 5    | Элементы нейроинформатики.                       | 4                     | 4         |                         |                     |  | 20                           |
| 6.   | Формальные модели естественных языков            | 5                     | 5         |                         |                     |  | 20                           |
|      | <b>Итого:</b>                                    | <b>105/2,9</b> зач.ед | <b>45</b> |                         |                     | <b>24/22,9%</b>                                    | <b>62</b>                    |

## **5.2. Содержание разделов дисциплины.**

### **1. Основные модели представления знаний.**

Система знаний. Модели представления знаний: логическая, сетевая, фреймовая, продукционная. Использование моделей представления знаний в системах искусственного интеллекта.

### **2. Логические модели представления знаний.**

Метод резолюции, стратегии проведения резолюций. Упорядоченный линейный вывод (OL-вывод), хорновская стратегия. Представление о логическом программировании. Представление знаний о предметной области в виде фактов и правил базы знаний Пролога. Deskриптивный, процедурный и машинный смысл программы на Прологе. Рекурсия и структуры данных в программах на Прологе. Понятие о экспертной системе (ЭС). Классы запросов в экспертных системах. Планирование в пространстве состояний. Информированные и неинформированные алгоритмы. Неклассические логики: логики высших порядков, модальные логики, многозначные логики

### **3. Системы на продукциях.**

Понятие продукции. Применение пространства решений при поиске на продукциях. Коммутативные системы продукций. Нечеткий вывод в логике и на продукциях.

### **4. Сетевые и фреймовые модели представления знаний.**

Deskрипторные модели, структура deskрипторной ИПС, линейная модель ее работы. Применение deskрипторных моделей при поиске в глобальных сетях. Синтагматические цепи. Построение фреймов на основе синтагматических цепей. Фреймовые модели и их применение в системах ситуационного управления. Семантические сети, поиск по образцу в семантической сети, критерий частичного изоморфизма и критерий покрытия. Логический вывод на семантических сетях.

### **5. Элементы нейроинформатики.**

Понятие формального нейрона. Топология и логика работы сети. Двуслойный перцептрон, как пример нейронной сети. Понятие обратной связи.

### **6. Формальные модели естественных языков.**

Естественные и формальные языки. Формальные языки и грамматики. Модель непосредственных составляющих. Расширенные сети переходов. Глубинные (семантические) падежи.

### 5.3. Лабораторный практикум

| № п./п. | № раздела дисциплины | Наименование практических работ                                     |
|---------|----------------------|---|
| 1       | 2                    | База знаний «Родственные отношения» (реализация на Прологе).        |
| 2       | 2                    | Вычисление факториала (реализация на Прологе).                      |
| 3       | 2                    | Поиск элемента в списке (реализация на Прологе)..                   |
| 4       | 2                    | Включение элемента в список (реализация на Прологе)..               |
| 5       | 2                    | Сортировка списка методом прямого выбора (реализация на Прологе).   |
| 6       | 2                    | Сортировка списка с помощью метода Хоара (реализация на Прологе).   |
| 7       | 2                    | Создание модели простой экспертной системы (реализация на Прологе). |

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

### 6.1. Основная литература по дисциплине:

1. Ясницкий, Л. Н. Введение в искусственный интеллект / Л. Н. Ясницкий. – М.: Академия, 2008. – 176 с.

### 6.2. Дополнительная литература:

1. Горелик, А.Л. Методы распознавания. Учебное пособие для ВУЗов. / А.Л. Горелик, В.А. Скрипкин. – М.: Высшая школа, 1984. – 232 с.
2. Горский, Н. Распознавание рукописного текста. От теории к практике. / Горский Н., Анисимов В., Горская Л. – СПб.: Политехника. – 127 с.
3. Люггер, Дж. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем / Дж. Люгер. - М.: Вильямс, 2003. – 864 с.
4. Стюарт, Р. Искусственный интеллект: современный подход. / Р. Стюарт, Р., П. Норвиг. – М.: Вильямс, 2006. – 1408 с.
5. Хант, Э. Искусственный интеллект. / Э. Хант. – М.: Мир, 1978. – 560 с.
6. Шрайнер, П.А. Основы программирования на языке Пролог: курс лекций: учебное пособие/ П.А. Шрайнер. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005.– 172 с.

### 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

В процессе изучения дисциплины, студент работает с многочисленными информационными источникам в сети Интернет.

В качестве примеров ссылок на интернет-источники можно привести:

<http://intuit.ru>

<http://lib.ru>

#### **6.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

| №п/п | Наименование раздела (темы) учебной дисциплины (модуля) | Наименование материалов обучения, пакетов программного обеспечения            | Наименование технических и аудиовизуальных средств, используемых с целью демонстрации материалов |
|------|---|---|--|
| 1.   | 1-6   | Система электронных презентаций (MS Power Point или Open Office .org Impress) | Проектор, интерактивная доска  |
| 2.   | 2   | Компилятор TProlog  | Проектор   |

### **7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.**

#### **7.1. Методические рекомендации преподавателю.**

Студентам предлагается использовать предлагаемый курс лекций, а также основную и дополнительную литературу для изучения предмета. Стоит обратить внимание на то, что для того, чтобы иметь возможность освоить материала в рамках данной дисциплины, следует знать основы теории баз данных основы теории вычислимости и теории алгоритмов, иметь навыки программирования на процедурных и объектно-ориентированных языках.

Дисциплина построена путем последовательного изучения различных моделей представления знаний: логические модели (логика высказываний, логика предикатов первого порядка, логики высших порядков, модальные логики, многозначные логики), продукционные модели, реляционные языки представления знаний (дескрипторные модели, RX-коды, синтагматические цепи, фреймовые модели, семантические сети), нейронные сети. Для изучения внутренних преставлений используются наиболее общие подходы, на которых, как правило, основаны все конкретные решения.

Важнейшую роль играет выполнение лабораторных работ, комплекс которых позволяет изучить язык программирования Пролог и получить представление о языке Лисп.

#### **7.2. Методические рекомендации для студентов.**

Преподаватель должен последовательно излагать теоретический материал в рамках лекционных занятий. При этом предлагаемого материала должно быть достаточно для того, чтобы студент мог самостоятельно углублять полученные знания по мере необходимости. Важно помнить, что данная дисциплина, с одной стороны носит фундаментальный характер, так в ней достаточно подробно рассматривается модели представления знаний, с другой стороны дисциплина направлена на отработку практических навыков программирования на рекурсивно-логическом и функциональных языках.

В рамках лабораторного практикума крайне важно добиться от студентов навыков самостоятельного решения задач.

На экзамене преподаватель должен убедиться не только в знании студентом вопросов конкретного билета, но и убедиться в общих знаниях по предмету. С этой целью могут непосредственно на экзамене задаваться дополнительные вопросы, или может проведено предъэкзаменационное тестирование. При выставлении оценки, преподаватель должен ориентироваться не столько на объем информации, которую студент может «запомнить», сколько на «понимание» материала и способность к его практическому применению.

## 8. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

### *Вопросы и задания для самостоятельной работы, в том числе групповой самостоятельной работы обучающихся:*


1. Эквивалентные преобразования в ЛВ.
2. Эквивалентные преобразования в ЛППП.
3. Метод резолюции в ЛВ.
4. Метод резолюции в ЛППП.
5. ЛВ на клозах Хорна.
6. Знакомство со средой TProlog.
7. Простейшие программы в TProlog.
8. Решение логических задач в TProlog.
9. Внутренние цели в программе на прологе.
10. Простейшие вычислительные задачи на прологе.
11. Откат в прологе.
12. Использование списков.
13. Запросы класса С на прологе.
14. Запросы класса С на прологе.
15. Самостоятельная работа (программа на прологе).

### *Перечень вопросов к экзамену:*


1. Основные модели представления знаний.
2. Метод резолюции в логике высказываний.
3. Метод резолюции в ЛППП.
4. Полнота резолютивного вывода. Стратегии проведения резолюций.
5. Хорновская стратегия.
6. Упорядоченный линейный вывод (OL-вывод) в ЛППП.
7. Планирование в пространстве состояний.
8. Понятие ЭС.
9. Классы запросов в вопросно-ответных системах.
10. Неклассические логики.
11. Основы продукционной модели представления знаний.
12. Стратегии управления в продукционной модели.
13. Понятие о нечетком выводе на продукциях и в ЛППП.
14. Схема работы дескрипторной информационно-поисковой системы.
15. Модель работы информационно-поисковой системы.
16. Синтагматические цепи.
17. Построение фреймов на основе синтагматических цепей.
18. Понятие семантической сети.
19. Критерии соответствия при поиске на семантических сетях.
20. Логический вывод на семантических сетях.
21. Формальная модель нейрона.
22. Нейронные сети и их топологии.
23. Обучение нейронных сетей.
24. Формальные грамматики, как способ представления естественных языков.
25. Модель непосредственных составляющих языка.
26. Расширенные сети переходов Вудса.
27. Глубинные (семантические) падежи.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки **050100.62 – педагогическое образование**

Рабочая программа учебной дисциплины составлена:

Кандидат технических наук,  
доцент кафедры информатики  А.Н. Стась

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры информатики  
протокол № 1 от «31» августа 2015 г.

Зав. кафедрой информатики  А.Н. Стась

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией физико-математического факультета

протокол № 1 от «31» августа 2015 г.

Председатель методической комиссии  З.А. Скрипко