Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Иркутский национальный исследовательский технический университет»  
Институт кибернетики

Кафедра вычислительной техники

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института   
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /О.В. Дударева/  
"\_\_\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2016 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Б1.В.ОД.12. ИНТЕЛЛЕКТНЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Направление подготовки: | 09.03.01 | Информатика и вычислительная техника |
| Программа бакалавриата: | «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» | |
| Квалификация (степень): | бакалавр | |
| Форма обучения: | очная | |
| Составитель программы: | Черкашин Евгений Александрович, к.т.н.,  доцент кафедры вычислительной техники | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| На учебный год | ОДОБРЕНО на заседании кафедры | | УТВЕРЖДАЮ заведующий кафедрой | |
| **Протокол** | **Дата** | **Подпись** | **Дата** |
| 2015 – 2016 | №\_\_\_\_ | «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_20\_\_г |  | «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г |
| 2016 – 2017 | №\_\_\_\_ | «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_20\_\_г |  | «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г |
| 20\_\_ – 20\_\_ | №\_\_\_\_ | «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_20\_\_г |  | «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г |
| 20\_\_ – 20\_\_ | №\_\_\_\_ | «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_20\_\_г |  | «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г |
| 20\_\_ – 20\_\_ | №\_\_\_\_ | «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_20\_\_г |  | «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г |

Иркутск 2016 г

# Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

## Перечень компетенций, установленных ФГОС

Обучение дисциплине позволит сформировать следующие компетенции:

* способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
* способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (ОПК – 2);
* способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК – 5).

## Цели и задачи освоения программы дисциплины

**Целью** дисциплины «Интеллектные вычислительные системы» является изучение методов решения задач искусственного интеллекта (ИИ) и классификации этих задач по признакам; изучение методов решения задач ИИ в зависимости от класса в классификации; ознакомление с существующим программным обеспечением, а также самостоятельная разработка подсистем ИИ. Особое внимание уделяется фундаментальным знаниям в области построения систем, основанных на формализованных знаниях, в частности программированию на языке Пролог.

Для выполнения данной цели поставлены следующие задачи:

* освоение тематического материала;
* изучение классификации задач искусственного интеллекта, методами их решения и соответствующим программным обеспечением;
* выявление задачи ИИсреди производственных задач, требующих автоматизации;
* разработка и реализация алгоритмов искусственного интеллекта;
* развитие навыков логического мышления;
* изложение основных положений парадигмы логического программирования, конструкций языка программирования Пролог, а также приемов программирования на этом языке.

## Результаты освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студенты должны:

***знать***:

* методы формализации с использованием логики предикатов первого порядка;
* методики обработки рекурсивных структур данных;
* методы эвристического целенаправленного перебора;

***уметь***:

* разрабатывать программы в соответствии с логической парадигмой программирования;
* обосновывать корректность рекурсивных программ;
* разрабатывать алгоритмы автоматизации принятия решения;

***владеть***:

* языком программирования Пролог стандарта ISO/IEC 13211-1:1995,
* методами построения переборных и рекурсивных алгоритмов,
* методами разработки оптимизационных программ класса эволюционных алгоритмов;
* методами программными средствами разработки экспертных систем.

# Место дисциплины в структуре ООП

Для изучения дисциплины, необходимо освоения содержания дисциплин:

* Информатика;
* Программирование;

Знания и умения, приобретаемые студентами после освоения содержания дисциплины, будут использоваться при изучении дисциплин, связанных с программированием:

* Технологии разработки программных комплексов.

Знания и умения, полученные после освоения дисциплины, будут использоваться также при прохождении производственной практик, выполнении выпускной квалификационной работы.

# Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 часов). Видами промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине) являются зачет. Структура дисциплины представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Количество академических часов, выделенных на дисциплину

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Трудоемкость, часов** | | |
| **Всего** | **Семестр** | |
| **№ 7** | **№ 8** |
| Общая трудоемкость дисциплины | 108 | 108 | - |
| Аудиторные занятия, в том числе: | 51 | 51 | - |
| лекции | 17 | 17 | - |
| лабораторные работы | 34 | 34 | - |
| практические/семинарские занятия | - | - | - |
| Самостоятельная работа (в том числе курсовое проектирование) | 57 | 57 | - |
| Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине), в том числе курсовое проектирование | Зач. | Зач. | - |

# Содержание дисциплины

Содержание дисциплины «Базы данных» представлено в таблице 2.

Таблица 3 – Перечень лабораторных работ

| **№  п/п** | **Наименование раздела и темы дисциплины** | **Вид учебной работы** | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Лекции, час.** | **ЛР** | | **ПЗ (СЕМ)** | | **СРС** | | **КП (КР)** | |
| **№** | **Кол.**  **час.** | **№** | **Кол.**  **час.** | **№** | **Кол.**  **час.** | **№** | **Кол.**  **час.** |
| **7 семестр** | | | | | | | | | | |
| 1 | **Введение**. Области применения технологий искусственного интеллекта. Определение задач ИИ в контексте курса. Классификация задач искусственного интеллекта, их свойства. Понятия символьной обработки информации, автоматизация принятия решения. Данные и знания. Формализмы представления знаний: продукционный, логический, фреймовый и сетевой. | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | **Язык программирования ПРОЛОГ.** Основные термины. Пролог. Структура языка. Простые типы данных. Программа на языке Пролог. Унификация и мэтчинг. Списки и их обработка. Интерпретации пролог-программ. Управление логическим выводом. Базы данных в Прологе. Поиск решения на основе перебора. | 2 | 1,2 | 10 |  |  | 1,2 | 17 |  |  |
| 3 | **Планирование действий**. Формализация проблемы. Граф пространства состояний. Алгоритмы и стратегии поиска решения без учета дополнительной информации. Стратегии и алгоритмы поиска «в глубину» и «в ширину». Стратегии поиска решения с учетом дополнительной информации. Понятия штрафов и стоимости решения, эвристик. Эвристический поиск. Алгоритм А\*. и его модификации: IDA\*, SMA\*. И-ИЛИ графы. Понятия задач и подзадач. Отношение между задачами и подзадачами. Алгоритмы эвристического поиска в И-ИЛИ-графах. CSP-задачи. Алгоритмы поиска решения. Правило «большого пальца». Итеративные алгоритмы: оценки ограничений и градиентного спуска. | 3 | 3-1 | 12 |  |  | 3-1 | 20 |  |  |
| 4 | **Игровые задачи.** Представление позиционных пошаговых игр с полной информацией. Формальное описание пошаговых игр с полной информацией для двух игроков. Оценочные функции и методы их разработки. Алгоритм MiniMax. Альфа-бета – отсечение. Обход дерева MiniMaxа вглубину. Понятие горизонта. Сужение области поиска с помощью Альфа-Бета отсечения. Сужение области поиска при помощи реализации языка подсказок. | 2 | 3-2 | 12 |  |  | 3-2 | 20 |  |  |
| 5 | **Экспертные системы.** Классификация экспертных систем. Представление знаний в экспертных системах. Обработка знаний экспертных систем машиной логического вывода. Программирование в терминах типовых конфигураций: принцип функционирования. Обратный вывод. Продукции. Представление знаний с помощью продукций. Продукции системы CLIPS. Продукционный формализм представления знаний. Представление фактов и знаний в языке CLIPS. Принципы построения подсистем объяснения вывода в экспертных системах. Представление процесса консультации с экспертной системой как построение дерева рассуждений. Анализ дерева рассуждений. Инженерия знаний. Полнота базы знаний.  Представление о процессе наполнения базы знаний формализованными знаниями, диалог с экспертом-человеком. Понятие о полноте базы знаний. | 2 | 5 | 6 |  |  | 5 | 10 |  |  |
| 6 | **Нечеткая логика. Нечеткие системы управления.** Нечеткая логика как обобщение формальной пропозициональной логики. Нечеткие правила и логические связки. Представление и формализация нечетких понятий. Системы правления Нечеткая логика. Нечеткие системы управления, основанные на нечеткой логике. Нечеткие контроллеры. Обработка неопределенности в экспертных системах.  Представление нечетких данных в экспертных системах. Коэффициенты достоверности. Система FuzzyCLIPS. | 2 | 3-3 | 12 |  |  | 3-3 | 20 |  |  |
| 7 | **Эволюционные вычисления.** Постановка класса задач и пространство решений. Оптимизационные алгоритмы. Градиентный спуск. Алгоритмы последовательного улучшения. Генетические алгоритмы. Определение абстрактного генетического алгоритма. Кодирование информации. Решение задач с помощью генетических алгоритмов. Решение CSP-задач с помощью оптимизационных алгоритмов. Алгоритмы последовательного улучшения. Задача о составлении расписания. Нейронные сети. Формализованный нейрон, его структура. Определение нейронной сети. Разновидности нейронных сетей: Формальные нейроны МкКаллока и Питса, Сеть Хемминга, Сеть Хопфилда. Структуры нейронных сетей, Перцептрон. | 2 | 3-4 | 12 |  |  | 3-4 | 20 |  |  |
| 8 | **Обучение интеллектных.** Методы обучения: с учителем (метод «кнута и пряника»), без учителя. Деревья решений. Анализ набора фактов и исходов. Представление этого набора в виде дерева решений. Консультация с деревом решений. Энтропия. Обучение нейронных сетей. Методы многомерного статистического анализа данных. Задачи поиска корреляции, классификации, кластерного анализа, анализа информативности признаков, планирования эксперимента. | 2 | 4 | 6 |  |  | 4 | 10 |  |  |
| Итого | | 17 |  | 34 |  |  |  | 57 |  |  |
| ИТОГО | | 17 |  | 34 |  |  |  | 57 |  |  |

Таблица 3 – Перечень лабораторных работ

| **№** | **Наименование лабораторной работы** | **Интерактивные технологии** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Построение логической модели предметной области и запись этой модели в виде Пролог-программы | Демонстрация работы интерпретатора Пролога в виде синхронной работы преподавателя (показывает на экране с использованием проекционной техники) и студентов, которые повторяют действия преподавателя (при необходимости студенты задают вопросы). |
| 2 | Разработка программы, обрабатывающей рекурсивную структуру данных:   1. список (сортировка и т.п.), 2. дерево (поиск, вычисление производных, сокращение выражений), 3. трансляция английских выражений. | Демонстрация работы интерпретатора Пролога в виде синхронной работы преподавателя (показывает на экране с использованием проекционной техники) и студентов, которые повторяют действия преподавателя (при необходимости студенты задают вопросы). |
| 3 | Реализация метода искусственного интеллекта (на выбор):   1. задача планирования действий, 2. игровая задача, 3. программирование в терминах образцов, 4. нечеткая логика и управление, 5. эволюционные вычисления и т.д. | 1. Демонстрация работы интерпретатора Пролога. Студенты производят реализацию методов на языке программирования согласно их предпочтению.  2. Работа в команде: групповая разработка программного обеспечения, создание взаимодействующих программных агентов. |
| 4 | Изучение методов многомерного статистического анализа данных   1. поиск зависимостей, 2. классификация (таксономия), 3. кластеризация (выявление таксономий), 4. анализ информативности признаков и объектов, 5. планирование экперимента. | 1. Демонстрация работы с средств многомерного статистического анализа данных в виде синхронной работы преподавателя (показывает на экране с использованием проекционной техники) и студентов, которые повторяют действия преподавателя (при необходимости студенты задают вопросы).  2. Совместное с преподавателем решение задач и интерпретация результатов. |
| 5 | Разработка экспертной системы | Демонстрация работы со средством разработки экспертных систем CLIPS в виде синхронной работы преподавателя (показывает на экране с использованием проекционной техники) и студентов, которые повторяют действия преподавателя (при необходимости студенты задают вопросы). |

Таблица 4 – Перечень практических занятий

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Тема практического (семинарского) занятия** | **Интерактивные технологии** |
| 1 |  |  |

Практические (семинарские) занятия учебным планом не предусмотрены.

Таблица 5 – Перечень СРС

| **№** | **Вид СРС** | **Форма отчета** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Ознакомление с формализмами представления знаний | Защита лабораторных работ |
| 2 | Изучение области применимости рекурсивных структур, а также элементов функционального программирования. | Защита лабораторных работ |
| 3 | Исследования проблем, полученных в качестве заданий на курсовую и выпускную квалификационную работу, на предмет наличия комбинаторных и оптимизационных задач. | Защита лабораторных работ |
| 4 | Поиск данных в Интернет, их изучение и интерпретация | Защита лабораторных работ |
| 5 | Выбор и формализация предметной области экспертной системы | Защита лабораторных работ |

**Курсовой проект**

Таблица 6 – Задания на курсовое проектирование

| **Вариант** | **Тема курсового проекта (работы)** |
| --- | --- |
|  |  |

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено.

Таблица 7 – Этапы (темы задач) курсового проектирования

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ задачи** | **Наименование этапа (задачи)** | **Интерактивная технология** |
|  |  |  |

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено.

**Интерактивные формы обучения**

Таблица 8 – Интерактивные формы обучения

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Технологии** | **Количество часов по учебному плану**  **(по видам занятий)** | | | | |
| **Лекции** | **ЛР** | **ПЗ (СЕМ)** | **СРС** | **КП (КР)** |
| 1 | *Интерактивные лекции* (применение слайд-материалов с последующей дискуссией по теме лекции);  1. визуальная демонстрация работы средств разработки систем искусственного интеллекта, технологиями анализа данных.  2. полемическое взаимодействие в форме дискуссии. | 1 | 2 |  |  |  |
| 2 | *Опережающее обучение*  Постановка вопроса о наличии той или иной технологии искусственного интеллекта на производстве (в начале лекции), в конце лекции сообщается тема следующей лекции) и кратка ограничивается ее области практического приложения, чтобы простимулировать студентов к анализу предметной области в рамках СРС. | 1 | 2 |  |  |  |
| 3 | *Проблемное обучение* | 0.75 |  |  |  |  |
| 4 | *Работа в команде* – совместная разработка функциональных блоков лабораторной работы 3. |  | 2 |  |  |  |
| 5 | *Проектный метод* |  | 1 |  | 4 |  |
| 6 | *Исследовательский метод* |  | 1 |  | 4 |  |
| 7 | Синхронное выполнение действий с преподавателем (с использованием ПК и мультимедиа-техники). | 1 | 2 |  | 2 |  |
| 8 | Демонстрация формального подхода к анализу программ. | 0,25 |  |  |  |  |
| ИТОГО | | 4 | 10 |  | 10 |  |

# Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

# Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

## Контролируемые элементы содержания дисциплины и виды учебных работ

По результатам выполнения лабораторных работ и их защиты осуществляется текущий контроль, представленный в фонде оценочных средств по дисциплине и в таблице 9.

Таблица 9 – Контролируемые элементы содержания дисциплины и виды учебных работ, по результатам выполнения которых и отчета по ним осуществляется текущий контроль

| №  п/п | **Контролируемые элементы содержания дисциплины** | **Компетенции** | **№ раздела, темы**  **по табл. 2** | **Текущий контроль успеваемости (ТК)** | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ЛР № по табл. 3** | | | **ПЗ/СЕМ № по табл.4** | | | **СРС № по табл.5** | | | **КП (КР) № по табл.7** | | |
| **ТК № 1** | **ТК № 2** | **ТК № 3** | **ТК № 1** | **ТК № 2** | **ТК № 3** | **ТК № 1** | **ТК № 2** | **ТК № 3** | **ТК № 1** | **ТК № 2** | **ТК № 3** |
| Семестр 7 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | знать методы формализации с использованием логики предикатов первого порядка | ОК-7 ОПК-2 | 2,3 | 1,2 |  |  |  |  |  | 1,2 |  |  |  |  |  |
| 2 | знать методики обработки рекурсивных структур данных | ОК-7 ОПК-2 | 2-4 | 1,2 | 3 |  |  |  |  | 1,2 | 3 |  |  |  |  |
| 3 | знать методы эвристического целенаправленного перебора | ОК-7 ОПК-2 | 2-5 |  | 3,4 | 5 |  |  |  |  | 3,4 | 5 |  |  |  |
| 4 | уметь разрабатывать программы в соответствии с логической парадигмой программирования | ОК-7 ОПК-5 | 1-3,6 | 1,2 |  |  |  |  |  | 1,2 |  |  |  |  |  |
| 5 | уметь обосновывать корректность рекурсивных программ | ОК-7 ОПК-2 | 2 | 1,2 |  |  |  |  |  | 1,2 |  |  |  |  |  |
| 6 | уметь разрабатывать алгоритмы автоматизации принятия решения | ОК-7 ОПК-5 | 1-8 | 1 | 3,4 | 5 |  |  |  | 1 | 3,4 | 5 |  |  |  |
| 7 | владеть языком программирования Пролог стандарта ISO/IEC 13211-1:1995 | ОПК-5 | 2 | 1,2 |  |  |  |  |  | 1,2 |  |  |  |  |  |
| 8 | владеть методами построения переборных и рекурсивных алгоритмов | ОПК-2 ОПК-5 | 2 | 1,2 | 3,4 | 5 |  |  |  | 1,2 | 3,4 | 5 |  |  |  |
| 9 | владеть методами разработки оптимизационных программ класса эволюционных алгоритмов | ОПК-2 ОПК-5 | 6-8 |  | 4 |  |  |  |  |  | 4 |  |  |  |  |
| 10 | владеть методами программными средствами разработки экспертных систем | ОПК-2 ОПК-5 | 5 | 1 | 3 | 5 |  |  |  | 1 | 3 | 5 |  |  |  |

## Показатели и критерии оценивания компетенций

Показатели, критерии и процедуры оценивания знаний, умений и навыков студентов рассмотрены в фонде оценочных средств по данной дисциплине и в балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов в ИРНИТУ.

## Шкалы оценивания

Рейтинг каждого обучающегося по дисциплине определяется от 0 до 100 баллов, полученных в процессе освоения данной дисциплины как сумма баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации, из расчета:

* 60% от текущего контроля,
* 40% от промежуточной аттестации.

Оценка по 4-х балльной системе производится по шкале, приведенной в таблице 10.

Таблица 10 – Шкалы оценивания

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Рейтинг, %** | **Оценка при 2-х балльной системе** | **Оценка при 4-х балльной системе** |
| Менее 60 | Незачтено | Неудовлетворительно |
| От 60 до 73 | Зачтено | Удовлетворительно |
| Свыше 73 до 87 | Зачтено | Хорошо |
| Свыше 87 до 100 | Зачтено | Отлично |

Текущий контроль успеваемости оценивается по таблицам 11 и 12.

Таблица 11– График текущего контроля успеваемости по компетенциям дисциплины

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Этапы текущего контроля\*** | | | | | | | | | | | | **Итого** |
| **№1 (1 - 9 нед.)** | | | | **№2 (10 - 13 нед.)** | | | | **№3 (14 - 17 нед.)** | | | |
| **ЛР №** | **ПЗ №** | **СРС №** | **Рейт.** | **ЛР №** | **ПЗ №** | **СРС №** | **Рейт.** | **ЛР №** | **ПЗ №** | **СРС №** | **Рейт.** |
| **Семестр 5** | | | | | | | | | | | | |
| 1,2 | - | 1,2 | 30% | 3,4 | - | 3,4 | 50% | 5 | - | 5 | 20% | 100% |

Таблица 12– График текущего контроля выполнения курсового проекта

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Этапы текущего контроля\*** | | | | | | **Итого** |
| **№1 (1 – 4 нед.)** | | **№2 (5 – 13 нед.)** | | **№3 (14 – 18 нед.)** | |
| **Задание (этап)** | **Рейтинг** | **Задание (этап)** | **Рейтинг** | **Задание (этап)** | **Рейтинг** |
| - | - | - | - | - | - | - |

\*Согласовать с календарным графиком учебного процесса и установить на заседании ученого совета института.

## Материалы для оценки знаний, умений, навыков на различных этапах формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков осуществляется по компетенциям, приведенным в таблице 9. По лабораторным работам и СРС оценка производится по вопросам, которые приведены в фонде оценочных средств по дисциплине.

# Рекомендуемое информационное обеспечение дисциплины

## Основная учебная литература

1. Глухов, М. М. Задачи и упражнения по математической логике, дискретным функциям и теории алгоритмов [Текст] / М. М. Глухов, О. А. Козлитин, А. Б. Шишков, В. А. Шапошников. - Москва : Лань, 2008. - 112 с. : ил. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ в библиотеках ИГУ, ИРНИТУ. - ISBN 978-5-8114-0853-5 : Б. ц.
2. Жданов, Александр Аркадьевич. Автономный искусственный интеллект [Электронный ресурс] : научное издание / А. А. Жданов. - 3-е изд. - ЭВК. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2012. - (Адаптивные и интеллектуальные системы). - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - 20 доступов. - ISBN 978-5-9963-0798-2 : 275.00 р. Экз-ры (ИГУ): нф Э3029 (20 экз.)
3. И.Братко, Алгоритмы искусственного интеллекта на языке PROLOG // М.: «Вильямс» - 2004, 640 с. ISBN 5-8459-0664-4.
4. С. Рассел, П. Норвиг. Искусственный интеллект: современный подход (AIMA-2). 2-е издание. 2007. 1408 С., с ил.; ISBN 978-5-8459-0887-2, 0-13-790395-2.
5. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект : учеб. пособие для вузов / Л. Н. Ясницкий. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2010. - 174 с. 5. Сидоркина И. Г. Системы искусственного интеллекта : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по направлению 230100 «Информатика и вычислительная техника» / И. Г. Сидоркина . – Москва: КНОРУС, 2011. – 245 с.(Добавлено в 2011)
6. Сосинская С.С. Представление знаний в информационной системе. Методы искусственного интеллекта и представления знаний : учеб. пособие / С. С. Сосинская. - Старый Оскол: ТНТ, 2011. - 215 с.(Добавлено в 2010).

## Дополнительная учебная и справочная литература

1. Искусственный интеллект и интеллектуальные системы управления [Текст] : научное издание / И. М. Макаров [и др.] ; Рос. акад. наук, Отд-ние информ. технолог. и выч. сист. - М. : Наука, 2006. - 334 с. : ил. ; 22 см. - ISBN 5-02-033782-X : 123.20 р. Экз-ры (ИГУ): нф А596362.
2. Балюкевич, Э. Л. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс] : учеб.-метод. комплекс, учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 080801 "Прикл. информатика" и др. экон. спец. / Э. Л. Балюкевич, Л. Ф. Экз-ры (ИГУ): нф Э2582(1 экз.)
3. Зубов, Александр Васильевич. Основы искусственного интеллекта для лингвистов [Текст] : учеб. пособие для студ. / А. В. Зубов, И. И. Зубова. - М. : Логос : Университет. кн., 2007. - 319 с. : граф. ; 21 см. - (Новая Университетская Библиотека). - Библиогр.: с. 291-319. - ISBN 5-98704-118-х : 261.08 р., 261.08 р. Экз-ры (ИГУ): нф А600085; истфил 25932(3 экз.)
4. Шамис, Александр Львович. Пути моделирования мышления. Активные синергетические нейронные сети. Мышление и творчество. Формальные модели поведения и "распознавания с пониманием" [Текст] : научное издание / А. Л. Шамис. - М. : КомКнига, 2006. - 333 с. ; 21 см. - Библиогр.: с. 327-333. - ISBN 5-484-00578-7 : 322.00 р. Экз-ры (ИГУ): нф А602345
5. Осипов, Геннадий Семенович. Лекции по искусственному интеллекту [Текст] : учебное пособие / Г. С. Осипов ; РАН, Ин-т сист. анализа. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Либроком, 2013. - 267 с. ; 21 см. - (Науки об искусственном). - Библиогр.: с. 263-267. - ISBN 978-5-397-03599-6 : 329.00 р. Экз-ры (ИГУ): нф А638097
6. А.Тей и др., Логический подход к искусственному интеллекту // М.: «Мир», 1990 – 432 с.
7. Андерсен. Доказательство правильности программ. 1982. 168 С.
8. Дж. Малпас, Реляционный язык ПРОЛОГ и его применение // М.: «Наука» - 1990, 464 с.
9. Л.Стерлинг, Э.Шапиро, Искусство программирования на языке ПРОЛОГ // М.: «Мир» - 1990, 235 с.
10. Приобретение знаний: пер. с японского, под ред. С.Осуги, Ю.Саэки // М.: «Мир» - 1990, 304 с.
11. Искусственный интеллект: справочник в трех томах // М.: «Радио и связь», 1990.
12. К.Нейлор, Как построить свою экспертную систему // М.: «Энергоатомиздат», 1991 - 286 с.
13. Ж.-Л. Лорьер, Системы искусственного интеллекта: пер. с франц. // М.: «Мир», 1991 – 568 с., ил.
14. Черкашин Е.А. Введение в системы искусственного интеллекта. Логическое программирование: конспект лекций / Е. А. Черкашин. - Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2003. - 95 с.
15. Джексон «Экспертные системы» – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001 – 624 С., ил.

## Электронные образовательные ресурсы

**Ресурсы ИРНИТУ, доступные в библиотеке университета или в локальной сети университета**

1. Сетевой диск кафедры ВТ, Y:\Common\Базы данных\

2. http://www.istu.edu/docs/education/normativ/2016/sto/sto\_005.pdf ([СТО 005-2015](http://www.istu.edu/docs/education/normativ/2016/sto/sto_005.pdf) Система менеджмента качества. Учебно-методическая деятельность. Оформление курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ технических специальностей).

## Ресурсы сети «Интернет»

1. How to Design Programs, Second Edition [Электронный ресурс] URL: <http://www.ccs.neu.edu/home/matthias/HtDP2e/index.html> (дата обращения – 25.06.2016).

2. Artificial Intelligence: A Modern Approach [Электронный ресурс] URL: <http://aima.cs.berkeley.edu/> (дата обращения – 25.06.2016).

# Рекомендуемые специализированные программные средства

1. SWI-Prolog. [Электронный ресурс] URL: <http://www.swi-prolog.org/> (дата обращения – 25.06.2016).

2. R: The R Project for Statistical Computing. [Электронный ресурс] URL: <https://www.r-project.org/> (дата обращения – 25.06.2016).

3. CLIPS: A Tool for Building Expert Systems [Электронный ресурс] URL: <http://clipsrules.sourceforge.net/> (дата обращения – 25.06.2016).

Все программное обеспечение является открытым и кросс-платформенным (не требует установки коммерческих операционных систем на персональный компьютер студента).

# Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Лекционные занятия предназначены для изложения аудитории основных теоретических положений разделов курса. Вводная лекция служит для создания общего впечатления о дисциплине, представления класса задач, а также оценке современного состояния перспектив развития искусственного интеллекта. На занятии до сведения учащегося доводятся основные вопросы дисциплины, показывается ее роль и место в соответствующей области знаний, определяется значение дисциплины для формирования компетенций. Для закрепления материала обучающимся на лекции предлагается провести дисскуссию по темам:

* Логическая формализация задачи и ее связь с теоретическими положениями баз данных;
* Рекурсивные структуры данных в языках императивного типа;
* Задача планирования действий и ее приложения в видеоиграх;
* Анализ данных как основа формирования содержательных отчетов руководству предприятия.

Неотъемлемой частью изучения дисциплины «Интеллектные вычислительные системы» является выполнение лабораторных работ, основной целью которых является выработка навыков проектирования программного обеспечения решения комбинаторных задач, автоматизации принятия решения, обработки символьной информации, изучения технологий интегрирования средств интеллектуализации с информационными системами, разработки приложений для обеспечения взаимодействия пользователя с интеллектуальной системой.

В лабораторных работах студент должен выполнить конкретное задание (лабораторные работы 1,2,5) или решить сложную задачу, реализовав один из представленных на лекциях методов искусственного интеллекта (по выбору в лабораторной работе 3). Лабораторная работа 4 организована аналогично лабораторной работе 4 – студент выбирает набор данных и производит их анализ, в результате он должен представить отчет с содержательной интерпретацией результата. Предметную область лабораторной работы 5 студент выбирает самостоятельно, согласовывая с преподавателем.

Совокупность методических указаний по выполнению заданий лабораторных работ и СРС, существующее открытое программное обеспечение, а также материалов конспекта лекций, обеспечивают достаточный объем информации для успешного освоения дисциплины.

# Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции по дисциплине проводятся в мультимедийном классе, оборудованном проектором и экраном (В-108). Лабораторные работы по дисциплине проводятся в учебной исследовательской лаборатории «Аппаратные и программные средства вычислительной техники» кафедры ВТ (В-106/208, оборудованном проектором с экраном, 15 ПК).

**Программа составлена** в соответствии с образовательным стандартом высшего образования

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 09.03.01 Информатика и вычислительная техника | | | | |
| (код и наименование направления подготовки/специальности) | | | | |
| Приказ Минобрнауки России от | 12.01.2016 г. | № | 5 | . |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Программу составил: | | | | | | |
| Черкашин Евгений Александрович, доцент кафедры ВТ, к.т.н., доцент | | | | | | |
| (ФИО, должность, ученая степень, ученое звание) | | | | | | |
|  |  | « |  | » |  | 2016 г. |
| (подпись) |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Программа согласована | | | | | | | | | |
| с кафедрой | Автоматизированные системы | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | |
| Зав. кафедрой | |  | / | С.В. Бахвалов | /« |  | » |  | 2016 г. | |
|  | | (подпись) |  | (ФИО) |  |  |  |  |  | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Программа одобрена на заседании кафедры вычислительной техники | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Протокол № |  | от « | |  | | » | |  | | | | 2016 г. | | | | |  | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Зав. кафедрой |  | | | | / | А.С. Дорофеев | | | | /« | | |  | | » | |  | | 2016 г. | | |
|  | (подпись) | | | |  | (ФИО) | | | |  | | |  | |  | |  | |  | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Руководитель ООП (ЭВМ) | | |  | | | | / | | А.С. Дорофеев | | /« | | |  | | » | |  | | 2016 г. | | | |
|  | | | (подпись) | | | |  | | (ФИО) | |  | | |  | |  | |  | |  | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Руководитель ООП (АСУ) | | | |  | | | | / | | С.В. Бахвалов | | | /« | | |  | | » | | |  | 2016 г. | |
|  | | | | (подпись) | | | |  | | (ФИО) | | |  | | |  | |  | | |  |  | |
| Программа одобрена на заседании Методической комиссии  института кибернетики им. Е.И. Попова ИРНИТУ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Протокол № |  | | от « | |  | | | | » | |  | | | | 2016 г. | | | | |  | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Директор института | |  | | | | / | О.В. Дударева | | | | | /« | |  | | | » | |  | | | 2016 г. | |
|  | | (подпись) | | | |  | (ФИО) | | | | |  | |  | | |  | |  | | |  | |