

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙ-  
СКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. Х.М. БЕРБЕКОВА (КБГУ)»**

**Институт информатики, электроники и робототехники**

**Кафедра «Мехатроника и робототехника»**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель образовательной  
программы

\_\_\_\_\_ Х.М. Сенов

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ИИЭ и Р

\_\_\_\_\_ Б.В. Шогенов

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.      «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.11.07 «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ МЕХАТРОННЫМИ  
СИСТЕМАМИ»**

Направление подготовки  
**15.04.06 Мехатроника и робототехника**

Профиль подготовки  
**Мехатронные системы автоматизации в машиностроении**

Квалификация (степень) выпускника  
**Магистр**

Форма обучения  
**очная**

Нальчик 2024

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальное управление мехатронными системами» / сост. Ф.М. Цеева – Нальчик: ФГБОУ КБГУ, 2024. - 17 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины программы магистратуры студентам очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

Рабочая программа составлена в соответствии с учебным планом и Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» высшего образования (магистратуры), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «12» марта 2015 г. № 206.

## СОДЕРЖАНИЕ

	с.
1 Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2 Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	4
4 Содержание и структура дисциплины.....	6
4.1 Содержание разделов дисциплины.....	6
4.2 Структура дисциплины.....	7
4.3 Лабораторные занятия.....	8
4.4 Практические занятия .....	8
4.5 Курсовая работа.....	9
4.6 Самостоятельное изучение разделов дисциплины.....	9
5 Образовательные технологии.....	9
6 Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	10
7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	14
7.1 Основная литература.....	12
7.2 Дополнительная литература.....	12
7.3 Периодические издания.....	13
7.4 Интернет-ресурсы.....	13
7.5 Программное обеспечение современных информационно- коммуникационных технологий .....	13
8 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	15
Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	16

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения** Целью освоения дисциплины «Интеллектуальное управление мехатронными системами» является формирование у студентов знаний и компетенций в области интеллектуализации робототехнических и мехатронных систем для обеспечения высокой эффективности профессиональной деятельности при решении проблем создания, внедрения и эксплуатации современных автоматизированных процессов и производств.

В результате изучения курса студенты должны уметь самостоятельно и творчески проводить расчеты и исследования интеллектуальных систем управления, применять основные положения теории к решению конкретных задач создания и эксплуатации интеллектуальных систем и средств автоматизации

### ***Задачи дисциплины:***

- понимание студентами необходимости решения проблемы интеллектуализации средств и систем автоматизации технологических процессов;
- формирование теоретических знаний, навыков и компетенций при решении современных проблем управления техническими системами в условиях неопределенности;
- овладение навыками анализа, синтеза и проектирования интеллектуальных систем управления с использованием методов и пакетов прикладных программ автоматизированного проектирования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.ОД 6 «Интеллектуальное управление мехатронными системами» входит в перечень дисциплин профессионального цикла (базовая часть) подготовки магистра.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

- Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем (ОПК-11);
- Способность организовывать и разрабатывать цифровые алгоритмы и программы реализации интеллектуального управления мехатронными и робототехническими устройствами и системами (ОПК-11.4)

### **В результате изучения дисциплины студент должен:**

В результате освоения дисциплины «Интеллектуальное управление мехатронными системами с» студент должен:

**знать:** принципы построения алгоритмов для реализации интеллектуального управления мехатронными и робототехническими устройствами и системами модели представления знаний;

**уметь:** разрабатывать цифровые алгоритмы и программы реализации интеллектуального управления мехатронными и робототехническими устройствами и системами

**владеть:** методами, позволяющими разрабатывать цифровые алгоритмы и программы реализации интеллектуального управления мехатронными и робототехническими устройствами и системами

## 4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ разд.	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1.	Базовые понятия искусственного интеллекта	Классификация методов поиска решений. Поиск в пространстве состояний. Полный перебор. Поиск в глубину. Поиск в ширину. Эвристический поиск. Поиск методом редукции. Поиск методом "генерация-проверка". Поиск в иерархии пространств.	К РК
2.	Системы управления с нечеткой логикой	Простые и управляемые системы продукции (независимым управляющим языком, иерархические, последовательные, параллельно-последовательные). Достоинства и недостатки продукционной модели. Использование нечеткой логики в системах, основанных на знаниях	К РК ПР
3.	Экспертные системы	Структура и режимы работы ЭС. Классификация ЭС. Примеры классических ЭС. Этапы разработки ЭС. Инструментальные средства построения ЭС. Приобретение знаний в ЭС. Уровни представления и уровни детальности.	К РК
4.	Нейронные сети и нейросетевое управление	Нейрон и его модели. Простейший персептрон. Системы типа Адалайн. Адалайн с сигмодой на выходе. Классификация искусственных нейронных сетей. Статические линейные однослойные нейронные сети. Статические многослойные нейронные сети. Алгоритмы обучения статических много-слойных нейронных сетей. Динамические алгоритмы обучения многослойных нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки.	К РК Т

#### 4.2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 час.)

Вид работы	2 се- местр	Всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
<i>Лекции (Л)</i>	34	34
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	34	34
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>49</b>	<b>49</b>
Самостоятельное изучение разделов	29	29
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),	20	20
<b>Подготовка и прохождение промежуточной аттестации</b>	27	27
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	экзамен	

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Контактная работа			Вне- ауд. работа СР
			Л	ЛР	ПЗ	
1.	Базовые понятия искусственного интеллекта	13	2		6	5
2.	Системы управления с нечеткой логикой	13	2		6	5
3.	Экспертные системы	13	2		6	5
4.	Нейронные сети и нейросетевое управление	13	2		6	5

	Темы занятий	Кол. часов
1.	Базовые понятия искусственного интеллекта	2
2.	Системы управления с нечеткой логикой	2
3.	Экспертные системы	2
4.	Нейронные сети и нейросетевое управление	2
ИТОГО		8

#### 4.4. Практические занятия

№	Тема	Кол. часов.
1	Простые и управляемые системы продукции (независимым управляющим языком, иерархические, последовательные, параллельно-последовательные). Достоинства и недостатки продукционной модели.	2
2	Представление нечетких знаний. Понятие лингвистической переменной. Нечеткие множества. Основные операции над нечеткими множествами. Нечеткие отношения. Использование нечеткой логики в системах, основанных на знаниях. Нечеткий вывод.	2
3	Представление знаний на основе вычислительных моделей	2
4	Классификация методов поиска решений. Поиск в пространстве состояний. Полный перебор. Поиск в глубину. Поиск в ширину. Эвристический поиск. Поиск методом редукции.	2
5	Структура и режимы работы ЭС. Классификация ЭС. Примеры классических ЭС	2
6	Этапы разработки ЭС. Инструментальные средства построения ЭС. Приобретение знаний в ЭС. Уровни представления и уровни детальности	2
7	Представление знаний о предметной области. Системы объяснений в ЭС.	4
8	Общее понятие генетических алгоритмов. Простой генетический алгоритм. Искусственные нейронные сети. Виды нейронных сетей. Обучение нейронных сетей.	4
9	Нейронные сети в системах автоматического управления	2
10	Обучение искусственных нейронных сетей.	2
ИТОГО		24

#### 4.5. Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена.

#### 4.6 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	2	3
1.	Конфликтное множество правил. Способы разрешения конфликта. Управляющие стратегии.	4
2.	Информационный поиск. Интеграция гетерогенных источников данных.	6
3.	Основные операции над нечеткими множествами.	2
4.	Вычисления на недоопределенных моделях.	8
5.	Обучение искусственных нейронных сетей.	2

6.	Одно- и двухфакторный дисперсионный анализ.	6
7.	Поиск методом эвристики и редукции.	6
8.	Формирование экспертных систем.	6
9.	Представление знаний о предметной области. Системы объяснений в ЭС.	9
10.	Итого	49

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе преподавания дисциплины используются методы проблемного и проектного обучения, исследовательские методы, а также принятая в КБГУ балльно-рейтинговая система обучения и контроля знаний, которые способствует развитию самостоятельности и ответственности будущих специалистов.

При реализации дисциплины должны использоваться следующие образовательные технологии.

№ п/п	Наименование технологии	Вид занятий	Краткая характеристика
1.	Метод проблемного изложения материала	Лекционные, лабораторные и практические занятия	Изложение теоретического материала и разбор конкретных ситуаций и задач при активном диалоге с обучающимися
2.	Интерактивная форма проведения занятий	Лекционные, лабораторные и практические занятия	Использование мультимедийного оборудования, компьютерных технологий и сетей
3.	Дистанционное обучение	Самостоятельная работа, в т.ч. в диалоге с преподавателем	Использование компьютерных технологий и сетей; работа в библиотеке

Информационные ресурсы используются при реализации следующих видов занятий

№ п/п	Наименование информационных ресурсов	Вид занятий	Краткая характеристика
1.	Программное обеспечение	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа	Изложение теоретического материала, выполнение аудиторных заданий, самостоятельная работа
2.	Интернет-ресурсы	Практические занятия, самостоятельная работа	Выполнение аудиторных заданий, самостоятельная работа

Курс/семестр	Вид за-	Используемые активные и интер-	Количество часов
--------------	---------	--------------------------------	------------------



	нятия	активные образовательные техно- логии	
2 семестр	Л	Интерактивная доска. Мультимедийное оборудование.	8
	ПР	Персональный компьютер. Мультимедийное оборудование.	40
<b>ИТОГО</b>			<b>48</b>

## **5 Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

### **5.1. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости**

#### **Задачи:**

Задачи решаются на лекциях и самостоятельных занятиях и на зачетах в рамках балльно-рейтинговых мероприятий. В рамках текущего контроля студент может набрать 27 баллов за решение задач (18 баллов за три контрольные работы в рамках балльно-рейтинговых мероприятий и по 3 балла в каждый рубежный промежуток на практических занятиях). Баллы проставляются в зависимости от процента выполнения задачи. Типовые задачи приводятся ниже.

1. Переключательная функция от трех аргументов задана номером в десятичной системе счисления. Получить номер ПФ в двоичном, восьмеричном и шестнадцатеричном кодах, таблицу истинности, определить СДНФ, СКНФ, символическую форму функции с восьмеричной нумерацией наборов. Минимизировать функцию по кубу соседних чисел и карте Карно. Определить свойства функции. Реализовать функцию переключательной схемой на функциональных элементах в базисах а) И, ИЛИ, НЕ, б) И-НЕ, в) ИЛИ-Н
2. Найти кратчайшие пути в орграфе от первой вершины ко всем остальным, используя алгоритм Дейкстры. Постройте дерево кратчайших путей.
3. Пользуясь кодом Хэмминга найти ошибку в сообщении. 1111 1011 0010 1100 1101 1100 110.

#### **Темы для рефератов:**

За подготовку и защиту реферата студент может набрать 6 баллов (по 2 балла за три контрольные рейтинговые точки). При подготовке реферата студент должен ознакомиться с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Необходимо составить аннотации к прочитанным литературным источникам. Структуру реферата студент определяет сам. Оценивание проводится с учетом количества обработанных литературных источников, качества оформления реферата, ответа на вопросы по реферату. Тему для реферата

- 1 Основные направления развития систем ИИ
- 2 Экспертные системы, их назначение и сферы применения.
- 3 Два режима работы и два класса пользователей
- 4 Основные принципы работы систем, основанных на знаниях
- 5 Знания как информационная единица ЭС
- 6 Предметная область и ее составляющие

- 7 Модели представления знаний
  - 8 Проблемы представления знаний
  - 9 Семантические сети
  - 10 Фреймы для представления знаний
  - 11 Продукционные системы
  - 12 Логические модели
  - 13 Назначение интерфейса пользователя
  - 14 Проблема общения конечного пользователя и ЭС
  - 15 Состав и структура интерфейса пользователя
  - 16 Проблемы естественно-языкового интерфейса
  - 17 Инженерия знаний
  - 18 Принципы и подходы работы инженера знаний
  - 19 Этапы разработки базы знаний
  - 20 Средства построения экспертных систем
  - 21 Классификация средств построения экспертных систем
  - 22 Оболочки экспертных систем
  - 23 Понятие бизнес-интеллекта.
  - 24 Основные черты управленческой
  - 25 Средства и методы бизнес-интеллекта
  - 26 предметной области
- Структура административ

### **Тесты**

#### **Тест1: Общие понятия искусственного интеллекта.**

Вопрос №1

Что такое экспертная система (выберите все возможные определения)?

Варианты ответов:

- 1 Прикладная диалоговая система, основанная на знаниях
- 2 Прикладная вычислительная система
- 3 Система управления базами данных
- 4 Система, основанная на знаниях

Вопрос №2

Что такое база знаний?

Варианты ответов:

- 1 Формализованные знания о предметной области и о том, как решать задачу
- 2 Формализованные данные о предметной области
- 3 База данных о предметной области
- 4 Словарь предметной области

Вопрос №3

Какой метод представления знаний наиболее распространен в экспертных системах?

Варианты ответов:

- 1 Фреймы
- 2 Семантические сети
- 3 Правила-продукции
- 4 Лингвистические переменные
- 5 Таблицы решений

Вопрос №4

Можно ли назвать экспертной систему без средств объяснений?

Варианты ответов:

- 1 Да

2 Нет

Вопрос №5

Можно ли назвать экспертной системой программу бухгалтерского учета ( типа "1СБухгалтерия" или "БЭСТ" )?

Варианты ответов:

1 Да

2 Нет

Вопрос №6

Можно ли назвать экспертной системой программу диагностики сердечно-сосудистых заболеваний по результатам обследования больного?

Варианты ответов:

1 Да

2 Нет

Вопрос №7

Чемпионат мира по какому виду спорта проводятся ежегодно для роботов?

Варианты ответов:

1 Футбол

Вопрос №8

Чем отличаются знания от данных?

Варианты ответов:

1 Большой структурированностью

2 Большой самоинтерпретируемостью

3 Большой непонятностью

4 Большой применяемостью

5 Большой связностью

6 Субъективностью

Вопрос №9

Что из перечисленного можно назвать прикладной системой искусственного интеллекта?

Варианты ответов:

1 экспертная диагностическая система

2 система машинного перевода

3 система программирования на JAVA

4 система RAD-программирования

5 OCR-система

6 система учета товаров на складе

7 графический редактор

8 система расчета зарплаты

9 программа обнаружения на аэрофотоснимке искусственных объектов

Вопрос №10

Кто является автором идеи фреймов?

Варианты ответов:

1 Дж. Маккарти

2 М. Мински

3 Н. Винер

4 Мак-Каллок

Вопрос №11

Кто является автором языка программирования LISP?

Варианты ответов:

1 М. Мински

- 2 Н. Винер
- 3 Фон Нейман
- 4 Дж. Маккартни
- 5 Н. Амосов

Вопрос №12

Кто является автором идеи теста на интеллектуальность системы искусственного интеллекта?

Варианты ответов:

- 1 Н. Винер
- 2 Тьюринг
- 3 К. Шеннон
- 4 Фон Нейман

Вопрос №13

Какой язык программирования из нижеперечисленных является языком логического программирования?

Варианты ответов:

- 1 Lisp
- 2 Prolog
- 3 C++
- 4 Pascal

Вопрос №14

Какой из нижеперечисленных языков программирования базируется на логике предикатов 1-го порядка?

Варианты ответов:

- 1 Lisp
- 2 Prolog
- 3 Pascal
- 4 Smalltalk

Вопрос №15

Что лежит в основе решения задачи системой искусственного интеллекта?

Варианты ответов:

- 1 Вычисления
- 2 Индексный поиск
- 3 Поиск данных
- 4 Поиск релевантных знаний
- 5 Трансляция

**Критерии оценки теста**

- 6 баллов - 95-100% правильных ответов;
- 5 баллов- 85-94 % правильных ответов;
- 4 балла - 75-84% правильных ответов;
- 3 балла – 65-74% правильных ответов
- 2 балла – 55-64% правильных ответов
- 1 балл – 45-54% правильных ответов

**Вопросы к зачету**

1. Информационные системы и технологии. Их классификация в организационном управлении.
2. Интегрированные информационные технологии.
3. Объекты проектирования информационных систем и информационных технологий в управлении организацией.
4. Виды умышленных угроз безопасности информации.
5. Понятие информационного обеспечения, его структура.

6. Информационные технологии стратегического менеджмента.
7. Состав технического обеспечения информационных технологий и информационных систем управления организацией.
8. Информационная система логистики предприятия.
9. Информационные технологии и процедуры обработки экономической информации.
10. Информационное обеспечение финансового менеджмента.
11. Виды угроз безопасности информационных систем и информационных технологий.
12. Информационные технологии решения задач управления персоналом в корпоративных организациях.
13. Организационно-экономическая сущность стратегического менеджмента на предприятии.
14. Информационные технологии производственного менеджмента на предприятии.
15. Логическая система как объект автоматизации.

#### **Критерии оценки зачета.**

Он проходит в устной форме (собеседование) и представляет собой ответы на вопросы. Те студенты, которые активно работали на занятиях - получают зачет автоматически, а те которые не отчитались вовремя - проходят собеседование. Контрольные вопросы для подготовки к зачету

«Зачтено» — ставится студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его.

#### **Вопросы к экзамену**

#### **Критерии оценки экзамена**

- **86-100 баллов, «отлично»** ставится студенту, который полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности;

- **71-85, «хорошо»** - ставится студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но допускает в ответе некоторые неточности;

- **56-70, «удовлетворительно»** - ставится студенту, если неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса, недостаточно правильные формулировки базовых понятий,

- **36-55, «неудовлетворительно»** - ставится студенту, который не раскрыл основное содержание учебного материала, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины.

#### **6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке (ОПК-11)**

Результаты обучения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
<b>З1</b> знать: принципы построения алгоритмов для реализации интеллектуального управления мехатронными и робототехническими устройствами и системами модели представления знаний;	знать: принципы построения алгоритмов для реализации интеллектуального управления мехатронными и робототехническими устройствами и системами модели представления знаний;	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, контрольная работа, зачет, экзамен
<b>У1 уметь:</b> разрабатывать цифровые алгоритмы и программы реализации интеллектуального управления мехатронными и робототехническими устройствами и системами	разрабатывать цифровые алгоритмы и программы реализации интеллектуального управления мехатронными и робототехническими устройствами и системами	практическое занятие, тестирование, контрольная работа, зачет, экзамен
<b>В1 владеть:</b> методами, позволяющими разрабатывать цифровые алгоритмы и программы реализации интеллектуального управления мехатронными и робототехническими устройствами и системами	методами, позволяющими разрабатывать цифровые алгоритмы и программы реализации интеллектуального управления мехатронными и робототехническими устройствами и системами	практическое занятие, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, экзамен

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Васильев В.И., Ильясов Б.Г. Интеллектуальные системы управления. Теория и практика: учебное пособие. – М.: Радиотехника, 2009. – 392 с.
2. Евменов В. П. Интеллектуальные системы управления: учебное пособие. – М. Книжный дом «ЛИБРОКМ», 2009. – 304 с.
3. Васильев В. И., Ильясов Б. Г. Интеллектуальные системы управления. Теория и практика. – М.: Изд-во «Радиотехника», 2009. – 392 с.
4. Редько В.Г. От моделей поведения к искусственному интеллекту. – СПб.: Ленанд, 2014. – 460 с.
5. Борисов В. В., Федулов А. С., Зернов М. М. Основы нечеткого логического вывода: учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия-Телеком, 2014. – 122 с.

### 7.2. Учебная литература дополнительная

1. Гостев В.И. Нечеткие регуляторы в системах автоматического управления. – К.: Радіоаматор, 2008. – 972 с.
2. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 452 с.

3. Барский А. Б. Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 175 с.
4. Терехов В. А., Ефимов Д. В., И. Ю. Тюкин. Нейросетевые системы управления. Уч. пособие. – М.: Высшая школа, 2002. – 183 с.
5. Ерёмин Д. М., Гарцев И. Б. Искусственные нейронные сети в интеллектуальных системах управления: уч. пособие. – М.: Изд-во МИРЭА, 2004. – 75 с.
6. Гаврилов А. В. Системы искусственного интеллекта: уч. пособие. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2002. – 77 с.
7. Муромцев Д. И. Введение в технологию экспертных систем. – СПб: СПб ГУ ИТМО, 2005.
8. Сигеру Омату и др. Нейроуправление и его приложения. Кн. 2. – М.: ИПРЖР, 2000. – 272 с.
9. Джексон П. Введение в экспертные системы. – М., СПб., Киев: Изд-во «Вильямс», 2001.
10. Искусственный интеллект. В 3-х кн. Кн. 1. Системы общения и экспертные системы: Справочник / Под ред. Э. В. Попова. – М.: Радио и связь, 1990. – 464 с.
11. Искусственный интеллект. В 3-х кн. Кн. 2. Модели и методы: Справочник / Под ред. Д.А. Пospelова. – М.: Радио и связь, 1990. – 304 с.
12. Искусственный интеллект: В 3-х кн. Кн. 3. Программные и аппаратные средства: Справочник / Под ред. В. Н.Захарова, В. Ф. Хорошевского. – М.: Радио и связь, 1990.
13. Экспертные системы: Инструментальные средства разработки: Уч. пособие. Под ред. Ю. В. Юдина. – СПб.: Политехника, 1996. – 220 с.
14. К. Нейлор. Как построить свою экспертную систему. – М.: Энерго-атомиздат, 1991. – 287 с.
15. Редько В. Г. Эволюция, нейронные сети, интеллект. – М.: КомКнига/URSS, 2005. – 224 с.
16. Доступные курсы Интернет-университета информационных технологий (ИНТУИТ) <http://www.intuit.ru/>.
17. Ресурсы Интернета по искусственному интеллекту, нечеткой логике и нейросетям и их практическому использованию в системах интеллектуального управления

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Требования к условиям реализации дисциплины:

№ п/п	Вид аудиторного фонда	Требования
1.	Лекционная аудитория	Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: настенный экран с дистанционным управлением, мультимедийное оборудование.
2.	Кабинет для практических занятий	Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: подвижная маркерная доска, считывающее устройство для передачи информации в компьютер; настенный экран с дистанционным управлением, мультимедийное оборудование.
3.	Компьютерные классы	Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: ПК с возможностью подключения к локальным сетям и Интернету. Наличие ВТ из расчета один ПК на два студента.

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины:

№ п/п	Вид и наименование оборудования	Вид занятий	Краткая характеристика
1.	IBM PC - совместимые персональные компьютеры.	Практические занятия.	Процессор серии не ниже Pentium IV. Оперативная память не менее 512 Мбайт. ПК должны быть объединены локальной сетью с выходом в Интернет.
2.	Мультимедийные средства.	Лекционные и практические занятия.	Демонстрация с ПК электронных презентаций, документов Word, электронных таблиц, графических изображений.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается: 1. Альтернативной версией официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих; 2. Присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; 3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху – дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации; 4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).