

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 (ФГБОУ ВПО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель ученого совета
 факультета энергетики и систем управления

_____ (Подпись) _____ А.В. Бурковский

« 19 » _____ 04 _____ 2013 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методы нечеткой логики и нейросетевого управления в робототехнике

(наименование дисциплины (модуля) по УП)

Закреплена за кафедрой: _____ робототехнических систем _____

Направление подготовки (специальности):

221000 .62 "Мехатроника и робототехника"

(код, наименование)

Профиль: _____ Промышленная и специальная робототехника _____

(название профиля по УП)

Часов по УП: 180; Часов по РПД: 180;

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 144; Часов по РПД: 144;

Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по УП: 8

Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по РПД: 8

Часов на самостоятельную работу по УП: 90 (63 %);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 90 (63 %)

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 5;

Виды контроля в семестрах: Экзамены - 6 семестр; Зачеты - 0; Курсовые проекты - 0; Курсовые работы - 0.

Форма обучения: очная;

Срок обучения: нормативный.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																	
	1 / 18		2 / 18		3 / 18		4 / 18		5 / 18		6 / 18		7 / 18		8 / 12		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции											36	36					36	36
Лабораторные											18	18					18	18
Практические											–	–					–	–
Ауд. занятия											54	54					54	54
Сам. работа											90	90					90	90
Итого											144	144					144	144

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 221000.62 “Мехатроника и робототехника”. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 ноября 2009 г. № 545.

Программу составил: _____ (Подпись) _____ к.т.н., Медведев В.А.
(ученая степень, ФИО)

Рецензент (ы): _____ (Подпись) _____ Герасимов М.И.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 221000.62 "Мехатроника и робототехника", профиль Промышленная и специальная робототехника.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры робототехнических систем
протокол № 16 от «9» апреля 2013 г.

Зав. кафедрой РС _____ (Подпись) _____ А.И. Шиянов

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	<p>Целью изучения дисциплины является базовая подготовка студентов направления 221000.62 “Мехатроника и робототехника”, профиль “Промышленная и специальная робототехника”, в области современных систем управления роботами и РТС, основанных на применении аппарата нечеткой логики и нейронных сетей.</p> <p>Изучение дисциплины должно содействовать формированию у студентов способности иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией, использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования; способности и готовности применять необходимые для построения моделей знания принципов действия и математического описания составных частей мехатронных и робототехнических систем, реализовывать модели средствами вычислительной техники.</p>
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	изучение теории нечетких множеств, правил выполнения логических операций над нечеткими множествами;
1.2.2	освоение методов нечеткой логики и нейронных сетей, используемых для управлении;
1.2.3	изучение структуры и математических моделей нейрона, персептрона, однослойных и многослойных нейронных сетей, реализуя модели средствами вычислительной техники;
1.2.4	ознакомление студентов со структурой экспертных систем, способами обработки информации в экспертных системах.
1.2.5	приобретение навыков работы с компьютером как средством управления информацией в процессе программной реализации систем нечеткого и нейросетевого управления объектами робототехники.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Цикл (раздел) ООП: БЗ		код дисциплины в УП: БЗ.В.ДВ.1.1
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося		
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь подготовку по математике, дискретной математике, информатике, физике, теоретической механике, вычислительной технике, электротехнике, электронным устройствам мехатронных и робототехнических систем, информационным устройствам и системам в робототехнике.		
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее		
БЗ.Б.9	Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем	
БЗ.В.ОД.5	Проектирование роботов и робототехнических систем	
БЗ.В.ОД.7	Моделирование роботов и робототехнических систем	
БЗ.В.ДВ.4.1	Исполнительные системы роботов	

1. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код и наименование компетенции	
1	2
ОК-5	Способностью иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией.
ОК-9	Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

1	2
ПК-1	Способностью и готовностью: разрабатывать математические модели составных частей объектов профессиональной деятельности методами теории автоматического управления; применять необходимые для построения моделей знания принципов действия и математического описания составных частей мехатронных и робототехнических систем (информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных элементов и средств вычислительной техники); реализовывать модели средствами вычислительной техники; определять характеристики объектов профессиональной деятельности по разработанным моделям.
ПК-3	Способностью и готовностью: вести патентные исследования в области профессиональной деятельности; выполнять расчетно-графические работы по проектированию информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем; разрабатывать функциональные схемы; проводить энергетический расчет и выбор исполнительных элементов; вести анализ устойчивости, точности и качества процессов управления; проводить регулировочные расчеты – синтез алгоритмов управления и корректирующих устройств; вести разработку алгоритмов и программных средств реализации корректирующих устройств; проводить кинематические, прочностные расчеты, оценки точности механических узлов; вести расчеты электрических цепей аналоговых и цифровых электронных устройств.
ПК-4	Способностью и готовностью: разрабатывать конструкторскую проектную документацию механических сборочных единиц и деталей мехатронных и робототехнических систем; разрабатывать конструкторскую проектную документацию электрических и электронных узлов (включая микропроцессорные) мехатронных и робототехнических систем, принципиальные электрические схемы, печатные платы, схемы расположения, схемы соединения; разрабатывать технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов; оценивать проектируемые узлы и агрегаты по экономической эффективности; проводить качественный и количественный анализ опасностей сопровождающих эксплуатацию разрабатываемых узлов и агрегатов и обосновывать меры по их предотвращению.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	методы теории нечетких множеств, нечеткой логики;
3.1.2	принципы построения и обучения сетей на основе нейронов и персептронов;
3.1.3	структуру и принцип работы статической экспертной системы, механизмы поиска решений в пространстве состояний;
3.1.4	структурную схему и последовательность логического вывода в интеллектуальной системе управления робота.
3.2	Уметь:
3.2.1	синтезировать логические модели управления робототехническими и мехатронными объектами, применяя методы нечеткой логики;
3.2.2	формировать и обучать нейронные сети для различных задач управления объектами робототехники, применяя методы математического анализа и моделирования;
3.2.3	разрабатывать простейшие экспертные системы, используя основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.
3.3	Владеть:
3.3.1	методами управления на основе нечеткой логики, применяя необходимые для построения моделей объектов управления знания принципов действия и математического описания составных частей мехатронных и робототехнических систем;
3.3.2	навыками разработки нейронных сетей и программных средств их реализации на цифровой вычислительной технике.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Принципы построения интеллектуальных систем управления	6	1-2	4	–	–	11,0	15,0
2	Методы нечеткой логики в интеллектуальных системах	6	3-8	12	–	8	27,0	47,0
3	Нейронные сети в системах искусственного интеллекта	6	9-15	14	–	10	29,5	53,5
4	Экспертные системы	6	16-18	6	–	–	22,5	28,5
Итого				36	–	18	90	144

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
1	2	3	4
6 семестр		36	8
1. Принципы построения интеллектуальных систем управления		4	0
1	Основные понятия интеллектуальных систем Определения искусственного интеллекта, адаптивной системы, интеллектуальной системы, знания. Процесс логического вывода в интеллектуальной системе. Структура и функции интеллектуальной системы управления робота.	2	–
2	Системы представления знаний Фреймы. Механизм представления знаний в виде фреймов. Определение предиката. Примеры предикатов. Алфавит логики предикатов. Исчисление предикатов. Базы знаний. Системы продукций. <i>Самостоятельное изучение.</i> Семантические сети. Процедура сопоставления в семантической сети.	2	–
2. Методы нечеткой логики в интеллектуальных системах		12	4
3	Функции принадлежности и нечеткие множества Лингвистические переменные. Виды функций принадлежности. Описание зависимости “вход – выход” для объекта управления с помощью функций принадлежности. Нечеткие множества и логические операции над ними. Свойства операций над нечеткими множествами.	2	2
4	Фаззи-управление Порядок поиска решения в совокупности нечетких множеств. Алгоритмы поиска решения Мамдани и Сугэно. Условие устойчивости релейно-управляемой системы в расширенной форме. Особенности фаззи-управления.	2	–

1	2	3	4
5	<p>Нечеткое управление исполнительным приводом и манипулятором робота</p> <p>Функциональная схема нечеткой системы управления приводом постоянного тока. Функции принадлежности фаззи-контроллера. Математическое описание робота с нечеткой системой управления. Правила нечеткого управления.</p>	2	2
6	<p>Нечеткое моделирование в системе MATLAB</p> <p>Графические средства, используемые в системе нечеткого вывода в интерактивном режиме. Редакторы систем нечеткого вывода, функций принадлежности и правил системы нечеткого вывода.</p> <p><i>Самостоятельное изучение.</i> Просмотрщик правил системы нечеткого вывода.</p>	2	–
7	<p>Управление динамическим объектом на основе технологии нечеткой логики</p> <p>Синтез нечеткого регулятора для электропривода робота "РОБАС-SCARA". Кинематическая схема манипулятора. Функции принадлежности нечеткого регулятора. Продукционные правила. Процессы управления в системах с нечетким регулятором и классическим ПИД-регулятором.</p>	2	–
8	<p>Использование методов нечеткой логики для управления роботами в среде с препятствиями</p> <p>Обобщенная структура управления роботом. Моделирование перемещений робота с уклонением от подвижного препятствия. Задача перемещения манипулятора с уклонением от препятствия на плоскости. Функции принадлежности лингвистических переменных.</p>	2	–
3. Нейронные сети в системах искусственного интеллекта		14	4
9	<p>Нейронные сети</p> <p>Структура и математическая модель искусственного нейрона. Виды функций активации нейронов. Классификация нейронных сетей. Области применения нейронных сетей.</p>	2	2
10	<p>Персептроны</p> <p>Понятие персептрона. Однослойный, двухслойный персептрон. Q-слойная нейронная сеть. Разбиение гиперпространств различной размерности с помощью персептронов. Обучение персептронных сетей.</p> <p><i>Самостоятельное изучение.</i> Сети обратного и встречного распространения.</p>	2	–
11	<p>Сети с обратными связями</p> <p>Структурная схема сети Хопфилда. Задача, решаемая сетью Хопфилда. Алгоритм функционирования сети Хопфилда. Сеть Хэмминга. Алгоритм функционирования сети Хэмминга.</p>	2	2

1	2	3	4
12	Реализация нейронных сетей Структура нейронной сети с радиальными базисными функциями. Коллективы нейронных сетей. Аппаратно-программные средства реализации нейронных сетей для задач робототехники.	2	–
13	Моделирование нейронных сетей в системе MATLAB Функции активации и обучения нейронных сетей. Функции создания и использования нейронных сетей в системе MATLAB.	2	–
14	Управление движением манипуляционных роботов на базе нейросетевых структур Обобщенная структура нейросетевой системы тактического уровня управления роботом с элементами самообучения. Минимизация рассогласования текущего и целевого положений манипулятора с учетом удаления от препятствия.	2	–
15	Управление движением высокоточного сборочного робота на основе ассоциативной памяти Иерархическая схема интеллектуальной системы управления I рода. Структурная схема системы управления сборочного робота. Функциональная схема интеллектуальной системы управления с блоком обучения на выполняемый технологический процесс.	2	–
4. Экспертные системы		6	0
16	Структура и классификация экспертных систем Определение экспертной системы. Продукционные правила. Последовательность действий интерпретатора. Структура экспертной системы. Классификация экспертных систем. Статические и динамические экспертные системы.	2	–
17	Последовательность разработки и вывода в экспертных системах Последовательность разработки экспертной системы. Механизм вывода в экспертных системах. Задачи планирования последовательности действий. <i>Самостоятельное изучение.</i> Алгоритмы поиска решений.	2	–
18	Методы поиска решений в экспертных системах Поиск решения в пространстве состояний. Поиск в фиксированном множестве пространств. Поиск в изменяющемся множестве пространств. Поиск решения в альтернативных пространствах. Коллоквиум	2	–
Итого часов		36	8

4.2 Практические занятия

Практические занятия по дисциплине “Методы нечеткой логики и нейросетевого управления в робототехнике” учебным планом не предусмотрены.

4.3 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
6 семестр		18	0	
Методы нечеткой логики в интеллектуальных системах		8	–	
1-4	Нечеткое управление исполнительным приводом робота.	4	–	Защита лабораторной работы
5-8	Нечеткое управление манипулятором.	4	–	Защита лабораторной работы
Нейронные сети в системах искусственного интеллекта		10	–	
9-12	Исследование элементов нейронной сети.	4	–	Защита лабораторной работы
13-18	Исследование нейронной сети в пакете MATLAB.	6	–	Защита лабораторной работы
Итого часов		18	0	

4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
1	2	3	4
6 семестр		Экзамен	90
1	Подготовка к выполнению лаб. работы 1	допуск к выполнению	1,5
	Работа с конспектом лекции, с учебником	выборочная проверка	3,0
2	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	3,5
	Работа с конспектом лекции, с учебником	выборочная проверка	3,0
3	Работа с конспектом лекции, с учебником	выборочная проверка	3,0
4	Подготовка к защите лаб. работы 1	отчет, защита	2,0
	Работа с конспектом лекции, с учебником	выборочная проверка	3,0
5	Подготовка к выполнению лаб. работы 2	допуск к выполнению	1,5
	Работа с конспектом лекции, с учебником	выборочная проверка	3,0
6	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	3,5
	Работа с конспектом лекции, с учебником	выборочная проверка	3,0
7	Работа с конспектом лекции, с учебником	выборочная проверка	3,0
8	Подготовка к защите лаб. работы 2	отчет, защита	2,0
	Работа с конспектом лекции, с учебником	выборочная проверка	3,0
9	Подготовка к выполнению лаб. работы 3	допуск к выполнению	1,5
	Работа с конспектом лекции, с учебником	выборочная проверка	3,0
10	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	3,5
	Работа с конспектом лекции, с учебником	выборочная проверка	3,0

1	2	3	4
11	Работа с конспектом лекции, с учебником	выборочная проверка	3,0
12	Подготовка к защите лаб. работы 3	отчет, защита	2,0
	Работа с конспектом лекции, с учебником	выборочная проверка	3,0
13	Подготовка к выполнению лаб. работы 4	допуск к выполнению	1,5
	Работа с конспектом лекции, с учебником	выборочная проверка	3,0
14	Работа с конспектом лекции, с учебником	выборочная проверка	3,0
15	Работа с конспектом лекции, с учебником	выборочная проверка	3,0
16	Подготовка к защите лаб. работы 4	отчет, защита	2,0
	Работа с конспектом лекции, с учебником	выборочная проверка	3,0
17	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	3,5
	Работа с конспектом лекции, с учебником	выборочная проверка	3,0
18	Работа с конспектом лекции, с учебником	выборочная проверка	3,0
	Подготовка к коллоквиуму	Коллоквиум	8,0

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	Лекции: Информационные, проблемные (ИФ);
5.2	лабораторные работы: – выполнение лабораторных работ, – защита выполненных работ;
5.3	самостоятельная работа студентов: – изучение теоретического материала, – подготовка к лабораторным работам, – работа с учебно-методической литературой, – оформление конспектов лекций, подготовка отчетов, – подготовка к коллоквиуму, – подготовка к текущему контролю успеваемости, к экзамену;
5.4	консультации по всем вопросам учебной программы.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1	Контрольные вопросы и задания
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: – коллоквиум; – отчет и защита выполненных лабораторных работ.
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает вопросы к коллоквиуму, вопросы к экзамену. Фонд оценочных средств представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.
6.2	Темы письменных работ – не предусмотрены
6.3	Другие виды контроля – не предусмотрены

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспеченность
1	2	3	4	5
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	Ефремов Д.А.	Методы искусственного интеллекта в робототехнике: учебное пособие	2009 печат.	1
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Зайцев А.И., Сташнев В.Л., Бурковский А.В.	Нечеткое управление сложными техническими системами и комплексами	2003 печат.	0,2
7.1.2.2	Рутковская Д.	Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы	2004 печат.	0,2
7.1.3 Методические разработки				
7.1.3.1	Медведев В.А.	Методы нечеткой логики в робототехнике: методические указания к лабораторным работам № 1, 2 по дисциплине “Методы нечеткой логики и нейросетевого управления в робототехнике” для студентов направления 221000.62 “Мехатроника и робототехника” (профиль “Промышленная и специальная робототехника”) очной формы обучения	2013 электрон. ресурс	1
7.1.3.2	Медведев В.А.	Нейронные сети: методические указания к лабораторным работам № 3, 4 по дисциплине “Методы нечеткой логики и нейросетевого управления в робототехнике” для студентов направления 221000.62 “Мехатроника и робототехника” (профиль “Промышленная и специальная робототехника”) очной формы обучения	2013 электрон. ресурс	1
7.1.3.3	Медведев В.А., Ефремов Д.А.	Нечеткое управление роботами: методические указания к лабораторным работам № 1, 2 по дисциплине "Методы искусственного интеллекта" для студентов специальности 220402 "Роботы и робототехнические системы" очной формы обучения	2010 печат.	1
	Медведев В.А., Ефремов Д.А.	Нейронные сети: методические указания к лабораторным работам № 3-4 по дисциплине "Методы искусственного интеллекта" для студентов специальности 220402 "Роботы и робототехнические системы" очной формы обучения	2011 печат.	1

7.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы	
7.1.4.1	http://www.vorstu.ru/structura/library/
7.1.4.2	<p>Компьютерные программы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. DRIVE – программная модель для исследования динамики исполнительного привода постоянного тока с фаззи-регулятором; 2. ROBOT – программная модель для исследования динамики робота с нечетким управлением; 3. MATLAB 7.5 – интегрированная среда для исследования систем нечеткой логики и нейронных сетей.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Специализированная лекционная аудитория, оснащенная проекционной аппаратурой
8.2	Специализированная учебная лаборатория роботов

Приложение 1

Карта обеспеченности рекомендуемой литературой

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспеченность
1	2	3	4	5
1. Основная литература				
Л1.1	Ефремов Д.А.	Методы искусственного интеллекта в робототехнике: учебное пособие	2009 печат.	1
2. Дополнительная литература				
Л2.1	Зайцев А.И., Сташнев В.Л., Бурковский А.В.	Нечеткое управление сложными техническими системами и комплексами	2003 печат.	0,2
Л2.2	Рутковская Д.	Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы	2004 печат.	0,2
3. Методические разработки				
Л3.1	Медведев В.А.	Методы нечеткой логики в робототехнике: методические указания к лабораторным работам № 1, 2 по дисциплине "Методы нечеткой логики и нейросетевого управления в робототехнике" для студентов направления 221000.62 "Мехатроника и робототехника" (профиль "Промышленная и специальная робототехника") очной формы обучения	2013 электрон. ресурс	1
Л3.2	Медведев В.А.	Нейронные сети: методические указания к лабораторным работам № 3, 4 по дисциплине "Методы нечеткой логики и нейросетевого управления в робототехнике" для студентов направления 221000.62 "Мехатроника и робототехника" (профиль "Промышленная и специальная робототехника") очной формы обучения	2013 электрон. ресурс	1
Л3.3	Медведев В.А., Ефремов Д.А.	Нечеткое управление роботами: методические указания к лабораторным работам № 1, 2 по дисциплине "Методы искусственного интеллекта" для студентов специальности 220402 "Роботы и робототехнические системы" очной формы обучения	2010 печат.	1
Л3.4	Медведев В.А., Ефремов Д.А.	Нейронные сети: методические указания к лабораторным работам № 3-4 по дисциплине "Методы искусственного интеллекта" для студентов специальности 220402 "Роботы и робототехнические системы" очной формы обучения	2011 печат.	1

Заведующий кафедрой РС _____ (Подпись) _____ Шиянов А.И.

Директор НБ ВГТУ _____ (Подпись) _____ Буковшина Т.И.

Приложение 2

Фонд оценочных средств

Вопросы к экзамену по дисциплине "Методы нечеткой логики и нейросетевого управления в робототехнике"

1. Определения искусственного интеллекта, адаптивной системы, интеллектуальной системы, знания. Процесс логического вывода в интеллектуальной системе.
2. Структура и функции интеллектуальной системы управления робота.
3. Фреймы. Механизм представления знаний в виде фреймов.
4. Определение предиката. Примеры предикатов. Алфавит логики предикатов. Исчисление предикатов.
5. Виды функций принадлежности.
6. Нечеткие множества и логические операции над ними.
7. Порядок поиска решения в совокупности нечетких множеств.
8. Алгоритмы поиска решения.
9. Фаззи-управление.
10. Нечеткое управление исполнительным приводом робота.
11. Математическое описание робота с нечеткой системой управления.
12. Нечеткое моделирование в системе MATLAB.
13. Редакторы систем нечеткого вывода, функций принадлежности и правил системы нечеткого вывода.
14. Синтез нечеткого регулятора для электропривода робота "РОБАС-SCARA". Кинематическая схема манипулятора.
15. Функции принадлежности нечеткого регулятора. Продукционные правила. Процессы управления в системах с нечетким регулятором и классическим ПИД- регулятором.
16. Структура и математическая модель искусственного нейрона.
17. Функции активации нейронов.
18. Классификация и области применения нейронных сетей.
19. Однослойный, двухслойный персептрон.
20. Q-слойная нейронная сеть. Разбиение гиперпространства с помощью персептрона.
21. Сеть Хопфилда.
22. Сеть Хэмминга.
23. Вероятностные сети.
24. Коллективы нейронных сетей. Аппаратно-программные средства реализации нейронных сетей.
25. Создание однонаправленной сети.
26. Определение и структура экспертной системы.
27. Классификация экспертных систем.
28. Технология разработки экспертных систем.
29. Механизм вывода в экспертных системах. Поиск решений в экспертных системах.
30. Поиск решения в пространстве состояний.
31. Поиск решения в изменяющемся множестве пространств и в альтернативных пространствах.

Вопросы к коллоквиуму
по дисциплине "Методы нечеткой логики и нейросетевого
управления в робототехнике"

1. Лингвистические переменные. Виды функций принадлежности. Описание зависимости "вход – выход" для объекта управления с помощью функций принадлежности.
2. Нечеткие множества и логические операции над ними. Свойства операций над нечеткими множествами.
3. Порядок поиска решения в совокупности нечетких множеств.
4. Алгоритмы поиска решения Мамдани и Сугэно.
5. Условие устойчивости релейно-управляемой системы в расширенной форме. Особенности фаззи-управления.
6. Функциональная схема нечеткой системы управления приводом постоянного тока. Функции принадлежности фаззи-контроллера.
7. Математическое описание робота с нечеткой системой управления. Правила нечеткого управления.
8. Графические средства, используемые в системе нечеткого вывода в интерактивном режиме.
9. Редакторы систем нечеткого вывода, функций принадлежности и правил системы нечеткого вывода.
10. Обобщенная структура управления роботом. Моделирование перемещений робота с отклонением от подвижного препятствия.
11. Задача перемещения манипулятора с отклонением от препятствия на плоскости. Функции принадлежности лингвистических переменных.
12. Структура и модель искусственного нейрона. Виды функций активации нейронов.
13. Классификация нейронных сетей. Области применения нейронных сетей.
14. Понятие персептрона. Однослойный, двухслойный персептрон. Q-слойная нейронная сеть.
15. Разбиение гиперпространств различной размерности с помощью персептронов.
16. Обучение персептронных сетей.
17. Структурная схема сети Хопфилда. Алгоритм функционирования сети Хопфилда.
18. Сеть Хэмминга. Алгоритм функционирования сети Хэмминга.
19. Структура нейронной сети с радиальными базисными функциями.
20. Коллективы нейронных сетей.
21. Аппаратно-программные средства реализации нейронных сетей для задач робототехники.
22. Обобщенная структура нейросетевой системы тактического уровня управления роботом с элементами самообучения.
23. Минимизация рассогласования текущего и целевого положений манипулятора с учетом удаления от препятствия.
24. Иерархическая схема интеллектуальной системы управления I рода. Структурная схема системы управления сборочного робота.
25. Функциональная схема интеллектуальной системы управления с блоком обучения на выполняемый технологический процесс.
26. Определение экспертной системы. Продукционные правила. Последовательность действий интерпретатора. Структура экспертной системы.
27. Классификация экспертных систем. Статические и динамические экспертные системы.
28. Последовательность разработки экспертной системы.
29. Механизм вывода в экспертных системах.
30. Поиск в фиксированном множестве пространств.
31. Поиск в изменяющемся множестве пространств.
32. Поиск решения в альтернативных пространствах.

