

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО  
Директор института ЗО  
  
М.Н. Нестеров  
« 25 » 04 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института ИТУС  
  
В.Г.Рубанов  
« 2 » 04 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**Интеллектуальные системы и технологии**

направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

профиль программы

Информационные системы и технологии

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

**Институт:**Информационных технологий и управляющих систем

**Кафедра:**Информационных технологий

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. N 219
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 г.

Составитель: канд. техн. наук, доц.  (Р.У. Стативко)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных технологий

« 15 » 04 2015 г., протокол № 5

Зав. кафедрой: канд. техн. наук, доц.  (И.В. Иванов)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института ИТУС

« 23 » 04 2015 г., протокол № 9/12

Председатель: доц.  (Ю. И. Солопов)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные компетенции			
1	ПК-6	способностью оценивать надежность и качество функционирования объекта проектирования	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: Знать: модели и методы формализации и представления знаний в информационных системах; Уметь: использовать основные принципы организации баз данных информационных систем, способы построения баз данных, баз знаний и экспертных систем; Владеть: навыками работы с интеллектуальными информационными системами, инструментальные средства управления базами данных и знаний;

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Дискретная математика
2	Представление знаний в информационных системах

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Методы и средства проектирования информационных систем и технологий

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	2	106
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	10	2	8
лекции	4	2	2
лабораторные	6		6
практические			
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	98		98
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Расчетно-графическое задание	18		18
Индивидуальное домашнее задание			
Другие виды самостоятельной работы	80		80
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Зачет		Зачет

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

##### Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Раздел 1. Основные понятия искусственного интеллекта</b>					
	Введение. Содержание предмета и задачи курса. Основные понятия искусственного интеллекта. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта.	1			20
<b>2. Раздел 2. Теория нечетких множеств и нечеткая логика</b>					
	Теория нечетких множеств. Основные термины и определения. Свойства нечетких множеств. Операции над нечеткими множеств. Нечеткая арифметика. Нечеткие отношения и их свойства. Операции над нечеткими отношениями.	1		2	20

	Нечеткая логика. Лингвистические переменные. Нечеткая истинность. Нечеткие логические операции. Нечеткий логический вывод				
<b>3. Раздел 3. Нейронные сети</b>					
	Модель искусственного нейрона. Биологический нейрон. Структура простой рефлекторной нейронной сети. Функциональная схема формального нейрона Маккалока и Пиитса. Обучение нейрона. Модели нейронных сетей. Простейшая нейронная сеть - перцептрон Розенблатта. Линейная разделимость и теорема об обучении персептрона. Построение нейронных сетей Ограничения однослойных нейронных сетей. Необходимость иерархической организации нейронной системы	1		4	20
<b>4. Раздел 4 Экспертные системы</b>					
	Предметные области для экспертных систем. Обобщенная структура экспертной системы. Основные понятия и определения. Классификация экспертных систем. Инструментальные средства построения экспертных систем. Технология разработки экспертной системы. Этапы разработки.	1			20
	<b>ВСЕГО</b>	<b>4</b>		<b>6</b>	<b>80</b>

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

*Не предусмотрено*

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 7				
1	Теория нечетких множеств и нечеткая логика	Построение функции принадлежности. Разработка нечеткой системы.	2	15
2	Нейронные сети	Разработка, создание и инициализация простейшей нейронной сети	2	15
3		Работа с многослойными перцептронами на примере двухслойного элементарного перцептрона	2	17
<b>ИТОГО:</b>			<b>6</b>	<b>47</b>
<b>ВСЕГО:</b>			<b>6</b>	<b>53</b>

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

#### Контрольные вопросы для текущего контроля

- 1 Импликации в различных системах многозначных логик.
- 2 Формализация правил "Если..., то..." в различных логических системах.
- 3 Обобщённое правило *modus ponens* для *n* входов.
- 4 Критерии выбора логической системы
- 5 Задача лингвистической аппроксимации
- 6 Задача фазификации и дефазификации.
- 7 Особенность нечётких моделей управления.
- 8 Проблема сложности вычисления КПВ и теорема о декомпозиции
- 9 История развития искусственного интеллекта
- 10 Понятие и направления искусственного интеллекта
- 11 Данные и знания
- 12 Знания и их классификация
- 13 Модели представления знаний. Продукционные модели
- 14 Основные понятия математического аппарата нечетких множеств
- 15 Операции над нечеткими множествами в максиминном базисе
- 16 Операции над нечеткими множествами в вероятностном базисе
- 17 Основные функции принадлежности. Кусочно-линейные функции
- 18 Основные функции принадлежности. Сплайн функции.
- 19 Основные функции принадлежности. П – образные функции принадлежности
- 20 Методы построения функций принадлежности нечетких множеств.
- 21 Методы построения функций принадлежности нечетких множеств.
- 22 Нечеткая и лингвистическая переменная
- 23 Нечеткие отношения. Способы задания нечетких отношений
- 24 Операции над нечеткими отношениями
- 25 Композиция двух бинарных нечетких отношений
- 26 Нечеткие предикаты
- 27 Основные логические операции с нечеткими высказываниями. Отрицание. Эквивалентность
- 28 Основные логические операции с нечеткими высказываниями. Логическая конъюнкция
- 29 Основные логические операции с нечеткими высказываниями. Логическая дизъюнкция
- 30 Основные логические операции с нечеткими высказываниями. Логическая импликация
- 31 Правила нечетких продукций
- 32 Продукционная нечеткая система
- 33 Прямой метод вывода заключений в системах нечеткой продукции
- 34 Базовая архитектура систем нечеткого вывода. Нечеткие лингвистические высказывания
- 35 Правила нечетких продукций в системах нечеткого вывода
- 36 Основы теории нейронных сетей
- 37 Простейшие нейронные сети и их обучение

## **5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.**

*Не предусмотрено*

## **5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.**

Разработка экспертной системы по предметной области согласно указанному варианту.

## **5.4 Перечень контрольных работ.**

*Не предусмотрено*

# **6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

## **6.1. Перечень основной литературы**

1. Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта. Монография Москва : ФИЗМАТЛИТ. 2011. <http://www.iprbookshop.ru/24612>
2. Тарков М.С. Нейрокомпьютерные системы. Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ). 2016. <http://www.iprbookshop.ru/22413>
3. Стативко Р. У. Использование аппарата нечетких множеств в разработке поддержки принятия решений при управлении региональным высшим учебным заведением : монография. Белгород: Изд-во БГТУ. 2016
4. Стативко Р. У. Интеллектуальные информационные системы. Белгород : Изд-во БГТУ. 2011
5. Борисов В. В., Федулов А. С., Зернов М. М. Основы теории нечетких множеств. Москва : Горячая линия – Телеком. 2014

## **6.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Аверченков, В. И. Основы математического моделирования технических систем. Брянск : Брянский государственный технический университет. 2012. <http://www.iprbookshop.ru/7003>
2. Джонс М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях. ДМК Пресс. 2011. <http://e.lanbook.com/view/book/1244/>
3. Рутковская Д. Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы = Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte. Москва : Горячая линия – Телеком. 2013
4. Тадеусевич Р. Элементарное введение в технологию нейронных сетей с примерами программ. Москва : Горячая линия – Телеком. 2011

## **6.3. Перечень интернет ресурсов**

1. <http://it.bstu.ru> – Сайт кафедры информационных технологий БГТУ им. В.Г. Шухова

2. <http://ntb.bstu.ru>. - Официальный сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова

3. [www.n-t.ru](http://www.n-t.ru) – Наука и техника" - электронная библиотека

4. [www.nature.ru](http://www.nature.ru) - "Научная сеть" - научно-образовательные ресурсы

5. [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru) - "Интернет-университет информационных технологий"

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий, лабораторных занятий, выполнения расчетно-графических заданий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Аудитории для лекционных занятий оборудованы специализированной мебелью, мобильным или стационарным мультимедийным проектором, переносным экраном, ноутбуком, или компьютерами на базе одно или двухъядерных процессоров с тактовой частотой не менее 2 ГГц, объемом оперативной памяти не менее 2 Гб и жесткого диска до 500 Гб; локальная сеть с пропускной способностью 100 Мбит/с; лазерные принтеры или многофункциональные устройства форматов А4, А3; планшетные сканеры (при отсутствии МФУ).

Для проведения лабораторных занятий могут использоваться компьютерные классы, оснащенные компьютерами с установленными программными продуктами:

Лицензионное ПО:

- Microsoft Office Professional
- Microsoft Windows
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- Matlab R2014b

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями

1. На титульном листе рабочей программы читать название «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования» как «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования»
2. Институт информационных технологий и управляющих систем был переименован 30.04.2016 г. в институт Энергетики, информационных технологий и управляющих систем на основании приказа № 4/52 от 29.02.2016 г.

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 7 заседания кафедры ИТ от «15» 06 2016 г.

Заведующий кафедрой: канд.техн. наук, доц.  (И.В. Иванов)

Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц.  (А.В. Белоусов)

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений и дополнений утверждена на 20<sup>17</sup>/<sub>20</sub><sup>18</sup> учебный год.

Протокол № 12 заседания кафедры ИТ от «27» 06 2017 г.

Заведующий кафедрой: канд.техн. наук, доц. И.В. Иванов (И.В. Иванов)

Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц. А.В. Белоусов (А.В. Белоусов)

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями

1. Изменения в п. 6

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 20<sup>18</sup>/20<sup>19</sup> учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры ИТ от «11» 04 20<sup>18</sup> г.

Заведующий кафедрой: канд.техн. наук, доц. Иванов (И.В. Иванов)

Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц. Белоусов (А.В. Белоусов)

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 6.1. Перечень основной литературы

1. М., Тим. Программирование искусственного интеллекта в приложениях [Текст] / М. Тим. - Саратов : Профобразование, 2017. - 310 с. <http://www.iprbookshop.ru/63950>
2. Тарков, М. С. Нейрокомпьютерные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Тарков М. С. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 170 с. <http://www.iprbookshop.ru/52200.html?replacement=1>
3. Стативко Р. У. Использование аппарата нечетких множеств в разработке поддержки принятия решений при управлении региональным высшим учебным заведением : монография / Р. У. Стативко. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016. - 152 с.
4. Стативко Р. У. Интеллектуальные информационные системы : учеб. пособие для студентов очной и заоч. форм обучения по направлению подготовки 230400 и специальности 230201 - Информ. системы и технологии / Р. У. Стативко. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. - 152 с.
5. Борисов, В. В. Основы теории нечетких множеств : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 230100 - "Информатика и вычисл. техника". Кн. 1 / В. В. Борисов, А. С. Федулов, М. М. Зернов. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2014. - 88 с.

### 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Аверченков, В. И. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Аверченков В. И. - Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. - 271 с. <http://www.iprbookshop.ru/7003>
2. Семенов, А. М. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Семенов А. М. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 236 с. <http://www.iprbookshop.ru/30055>
3. Серегин, М. Ю. Интеллектуальные информационные системы [Текст] / М. Ю. Серегин, М. А. Ивановский, А. В. Яковлев. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 205 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277790>
4. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы = Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский ; пер. с пол. И. Д. Рудинский. - 2-е изд. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2013. - 383 с.
5. Элементарное введение в технологию нейронных сетей с примерами программ / Р. Тадеусевич [и др.] ; пер. с пол. И. Д. Рудинский. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2011. - 408 с.

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019 /2020 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры ИТ от «7» июня 2019 г.

И.о.зав. кафедрой ИТ: канд.техн. наук \_\_\_\_\_ (Д.Н. Старченко)

Директор института ЭИГУС: канд.техн. наук, доц. \_\_\_\_\_ (А.В. Белоусов)

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 /2021 учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры ИТ от «12» 05 2020 г.

И.о.зав. кафедрой ИТ: канд.техн. наук  (Д.Н. Старченко)

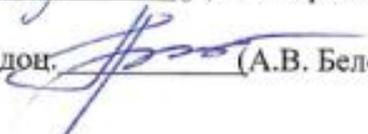
Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц.  (А.В. Белоусов)

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021 /2022 учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры ИТ от «30» 04 2021 г.

И.о.зав. кафедрой ИТ канд.техн.наук  (Д.Н. Старченко)

Директор института ЭИГУС канд.техн.наук, доц.  (А.В. Белоусов)