

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.09.01 Экспертные системы**

**Направление подготовки (специальность) 27.03.04 Управление в технических системах**

**Профиль подготовки (специализация) Интеллектуальные системы обработки информации и управления**

**Квалификация выпускника бакалавр**

**Форма обучения очная**

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.ДВ.09.01 «Экспертные системы» являются:  
- изучение основ теории нейронных сетей и базовых методов, применяемых в нейрокомпьютерных системах, а также получение студентами практических навыков по проектированию и разработке программных нейрокомпьютерных систем.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.09.01 «Экспертные системы» относится к вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина Б1.В.ДВ.09.01 «Экспертные системы» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ПК-1	Б1.Б.10 Базы данных Б1.В.ДВ.05.01 Представление знаний в интеллектуальных системах

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ПК-1	Б2.В.03(П) Производственная практика (Научно-исследовательская работа)
	Б2.В.04(Пд) Производственная (преддипломная) практика

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

**Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы**

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ПК-1 способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	Этап 1: основные понятия экспертных систем Этап 2: способы обработки результатов экспериментов с применением экспертных систем	Этап 1: выполнять эксперименты Этап 2: обрабатывать результаты с применением экспертных систем	Этап 1: выполнения экспериментов на действующих объектах по заданным методикам Этап 2: по обработке результатов экспериментов с применением современных информационных технологий и технических средств

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины Б1.В.ДВ.09.01 «Экспертные системы» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часа), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр №6	
				КР	СР
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1	Лекции (Л)	18		18	
2	Лабораторные работы (ЛР)				
3	Практические занятия (ПЗ)	34		34	
4	Семинары(С)				
5	Курсовое проектирование (КП)				
6	Рефераты (Р)				
7	Эссе (Э)				
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)				
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)		20		20
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		34		34
11	Промежуточная аттестация	2		2	
12	Наименование вида промежуточной аттестации			зачет	
13	Всего	54	54	54	54

#### 5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	<b>Раздел 1 Архитектура экспертных систем</b>	<b>6</b>	<b>8</b>		<b>8</b>					<b>8</b>	<b>8</b>		<b>ПК-1</b>
1.1.	<b>Тема 1</b> Основные понятия экспертных систем. Обобщенная структура ЭС.	6	4		4					4	4		ПК-1
1.2.	<b>Тема 2</b> Типы экспертных систем. Статические и динамические ЭС.	6	4		4					4	4		ПК-1
2.	<b>Раздел 2 Технология построения ЭС</b>	<b>6</b>	<b>10</b>		<b>26</b>					<b>12</b>	<b>26</b>		<b>ПК-1</b>
2.1.	<b>Тема 3</b> Состав и организация данных и знаний в ЭС. Способы реализации логического вывода в ЭС с классическими моделями представления знаний.	6	4		4					6	4		ПК-1
2.2.	<b>Тема 4</b> Разработка базы знаний статической ЭС на языке Пролог.	6			2						2		ПК-1
2.3.	<b>Тема 5</b> Разработка модуля логического вывода статической ЭС на языке Пролог.	6			4						4		ПК-1
2.4.	<b>Тема 6</b> Нечеткие знания и способы их обработки. Экспертные системы, основанные на нечеткой логике.	6	6		4					6	4		ПК-1
2.5.	<b>Тема 7</b> Разработка эвристических правил для ЭС	6			2						2		ПК-1

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	нечеткого вывода.												
2.6.	<b>Тема 8</b> Обоснование функций принадлежности.	6			2						2		ПК-1
2.7.	<b>Тема 9</b> Модификация нечетких множеств ЭС.	6			4						4		ПК-1
2.8.	<b>Тема 10</b> Разработка ANFIS-адаптивной системы нейро-нечеткого вывода.	6			4						4		ПК-1
3.	<b>Контактная работа</b>	<b>6</b>	<b>18</b>		<b>34</b>							<b>2</b>	<b>x</b>
4.	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>6</b>								<b>20</b>	<b>34</b>		<b>x</b>
5.	<b>Объем дисциплины в семестре</b>	<b>6</b>	<b>18</b>		<b>34</b>					<b>20</b>	<b>34</b>	<b>2</b>	<b>x</b>
6.	<b>Всего по дисциплине</b>		<b>18</b>		<b>34</b>					<b>20</b>	<b>34</b>	<b>2</b>	<b>x</b>

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1, 2	Основные понятия экспертных систем. Обобщенная структура ЭС.	4
Л-3, 4	Типы экспертных систем. Статические и динамические ЭС.	4
Л-5, 6	Состав и организация данных и знаний в ЭС. Способы реализации логического вывода в ЭС с классическими моделями представления знаний.	4
Л-7, 8, 9	Нечеткие знания и способы их обработки. Экспертные системы, основанные на нечеткой логике.	6
Итого по дисциплине		<b>18</b>

### 5.2.2 – Темы лабораторных работ (не предусмотрены учебным планом)

### 5.2.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ПЗ-1, 2	Основные понятия экспертных систем. Обобщенная структура ЭС.	4
ПЗ-3, 4	Типы экспертных систем. Статические и динамические ЭС.	4
ПЗ-5, 6	Состав и организация данных и знаний в ЭС. Способы реализации логического вывода в ЭС с классическими моделями представления знаний.	4
ПЗ-7	Разработка базы знаний статической ЭС на языке Пролог.	2
ПЗ-8, 9	Разработка модуля логического вывода статической ЭС на языке Пролог.	4
ПЗ-10, 11	Нечеткие знания и способы их обработки. Экспертные системы, основанные на нечеткой логике.	4
ПЗ-12	Разработка эвристических правил для ЭС нечеткого вывода.	2
ПЗ-13	Обоснование функций принадлежности.	2
ПЗ-14, 15	Модификация нечетких множеств ЭС.	4
ПЗ-16, 17	Разработка ANFIS-адаптивной системы нейро-нечеткого вывода.	4
Итого по дисциплине		<b>34</b>

### 5.2.4 – Темы семинарских занятий (не предусмотрены учебным планом)

### 5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) (не предусмотрены учебным планом)

### 5.2.6 Темы рефератов (не предусмотрены)

### 5.2.7 Темы эссе (не предусмотрены)

### 5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий (не предусмотрены)

## 5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименование темы	Наименование вопросов	Объем, академические часы
1	Основные понятия экспертных систем. Обобщенная структура ЭС.	История развития ЭС. Схема построения экспертных систем с использованием оболочки экспертной системы. Участники разработки ЭС.	4
2	Типы экспертных систем. Статические и динамические ЭС.	Отличие динамических и статических экспертных систем. Классификация ЭС по степени интеграции.	4
3	Состав и организация данных и знаний в ЭС. Способы реализации логического вывода в ЭС с классическими моделями представления знаний.	Способы доказательства и вывода в логике. Таблица истинности для доказательства тавтологии. Приведение к противоречию.	6
4	Нечеткие знания и способы их обработки. Экспертные системы, основанные на нечеткой логике.	Нечеткие системы Такаги и Суджено. Система нечеткой логики с фаззификатором и дефаззификатором	6
Итого по дисциплине			20

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Богомолова М.А. Экспертные системы (техника и технология проектирования) [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам / М.А. Богомолова. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 47 с. ЭБС «IPRbooks»

2. Заляжных В.А. Экспертные системы комплексной оценки безопасности автоматизированных информационных и коммуникационных систем [Электронный ресурс] / В.А. Заляжных, А.В. Гирик. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2014. — 139 с. ЭБС «IPRbooks»

### 6.2. Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Анеликова Л.А. Программирование на алгоритмическом языке КуМир [Электронный ресурс]/ Анеликова Л.А., Гусева О.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2012.— 48 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20892>.— ЭБС «IPRbooks»

### 6.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению практических работ.

#### **6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям.

#### **6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Microsoft Visual Studio;
2. MiniExpert;
3. Visual Prolog.

#### **6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://www.iprbookshop.ru/> - ЭБС IPRbooks
2. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
3. <http://rucont.ru/> - ЭБС
4. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС
5. <http://www.exponenta.ru/> - образовательный математический сайт.
6. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека (РГБ)
7. ЭБС «Юрайт». [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)
8. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.

### **7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Занятия лекционного типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования (стационарный мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран) и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий семинарского типа, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения с возможностью использования мультимедиа (экран переносной, ноутбук, средства звуковоспроизведения). Набор демонстрационного оборудования: стационарный мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран, экран переносной.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных



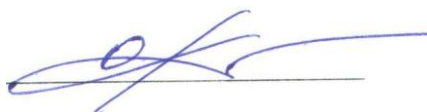
специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью (посадочные места для студентов), и техническими средствами обучения и оснащенном компьютерной техникой (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения) с возможностью подключения к сети Интернет (ЭБС "Юрайт", IPRbooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 20 октября 2015 г. № 1171

Разработал(и):



О.А.Капустина