

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета математики и информационных технологий

С.А. Герасименко

(подпись)

"28" февраля 2017 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### ДИСЦИПЛИНЫ

*«М.1.В.ОД.2 Проектирование и разработка интеллектуальных систем»*

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии  
(код и наименование направления подготовки)

Интеллектуальные системы

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академической магистратуры

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

**Рабочая программа дисциплины «М.1.В.ОД.2 Проектирование и разработка интеллектуальных систем» /сост.**

**И.П. Болодурина, Д.И. Парфёнов - Оренбург: ОГУ, 2017**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

© Болодурина И.П., 2017  
© Парфёнов Д.И., 2017  
© ОГУ, 2017

## Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине .....	4
4 Структура и содержание дисциплины .....	5
4.1 Структура дисциплины .....	5
4.2 Содержание разделов дисциплины .....	6
4.3 Лабораторные работы .....	7
4.4 Курсовая работа (3 семестр) .....	7
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	8
5.1 Основная литература .....	8
5.2 Дополнительная литература .....	8
5.3 Периодические издания .....	8
5.4 Интернет-ресурсы .....	8
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий .....	9
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	9
Лист согласования рабочей программы дисциплины .....	10
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины .....	
Приложения:	
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины: рассмотрение основных проблем обработки информации и анализа данных, подготовка к практической деятельности в области проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации интеллектуальных систем.

### **Задачи:**

- получение представления о фундаментальных проблемах поиска решения задач, инженерии знаний, общения человека с интеллектуальными системами;
- формирование умения формализации технических постановок основных задач, решаемых системами искусственного интеллекта;
- изучение основных моделей представления знаний и интеллектуальных систем;
- формирование навыков разработки и программной реализации интеллектуальных систем.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *М.1.Б.1 Анализ информационных технологий, М.1.Б.2 Объектно-ориентированные технологии и базы данных*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p><b>Знать:</b> общие сведения о моделях и методах распознавания образов; основные понятия теории нечетких множеств и нечеткой логики.</p> <p><b>Уметь:</b> обработать собранную информация с использованием информационных технологий; ориентироваться в различных типах интеллектуальных систем; ориентироваться в различных методах представления знаний, переходить от одного метода к другому; формализовать знания экспертов с применением различных методов представления знаний; применять основные модели нейронных сетей.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками постановки задачи построения экспертной системы для решения задачи выбора вариантов в плохо формализуемой предметной области; методами разработки продукционных баз знаний для решения задач выбора вариантов в плохо формализуемой предметной области; методами разработки алгоритмов и программного обеспечения работы основных видов нейронных сетей и их обучения.</p>	ОПК-3 способностью использовать и применять углубленные теоретические и практические знания в области фундаментальной информатики и информационных технологий

Постреквизиты дисциплины: *М.1.В.ОД.4 Эволюционные алгоритмы, М.1.В.ОД.5 Нейронные сети, М.2.В.П.1 Преддипломная практика*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b><u>Знать:</u></b>  об основных алгоритмических конструкциях и способах записи алгоритмов обработки информации;  методологии визуального проектирования программ анализа данных;</p> <p><b><u>Уметь:</u></b>  определять методологические характеристики научного исследования в рамках заданной тематики; использовать современные способы сбора, обработки и интерпретации данных применительно к собственному исследованию;</p> <p><b><u>Владеть:</u></b>  готовностью самостоятельно осуществлять научное исследование с использованием современных методов;  прикладным и системным программным обеспечением для решения различных задач обработки информации;  навыками анализа предметной области и выбора подходящего метода обработки информации;  навыками разработки основных алгоритмов для анализа данных в различных системах обработки информации;  навыками анализа результатов обработки информации для различных прикладных областей</p>	ПК-1 способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива
<p><b><u>Знать:</u></b>  концептуальные и теоретические модели классических проблем и задач;  современные тенденции и направления в научных исследованиях, проводимых в мире.</p> <p><b><u>Уметь:</u></b>  анализировать новые возникающие проблемы и находить пути их решения;  исследовать и разрабатывать математические модели, методы и алгоритмы по тематике проводимых научных исследований.</p> <p><b><u>Владеть:</u></b>  современными математическими и информационными методами работы с информацией;  инструментальными средствами по тематике проводимых научно-исследовательских проектов.</p>	ПК-2 способностью использовать углубленные теоретические и практические знания в области информационных технологий и прикладной математики, фундаментальных концепций и системных методологий, международных и профессиональных стандартов в области информационных технологий
<p><b><u>Знать:</u></b>  особенности разработки концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем</p> <p><b><u>Уметь:</u></b>  обосновывать и защищать предлагаемый проект, доказывать его эффективность и востребованность на выбранном рынке</p> <p><b><u>Владеть:</u></b>  методами построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, и прогноза развития экономических процессов и явлений;  опытом выражения своих мыслей и мнения</p>	ПК-3 способностью разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач проектной и производственно-технологической деятельности

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 академических часов).

Вид работы	Трудоёмкость, академических часов		
	2 семестр	3 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>288</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>34,25</b>	<b>36,5</b>	<b>70,75</b>
Лекции (Л)	18	18	36
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	32
Консультации		1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение курсовой работы (КР); - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	<b>109,75</b>	<b>107,5</b> +	<b>217,25</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Базовые принципы построения систем обучения и принятия решений	60	8		2	50
2	Задача обучения "без учителя"	84	10		14	60
	Итого:	144	18		16	110

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Задача обучения "с учителем"	38	6		2	30
4	Индуктивные методы для случая неполной информации	36	6		10	20
5	Нейроновые сети для обработки информации	70	6		4	60
	Итого:	144	18		16	110
	Всего:	288	36		32	220

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### 1 Базовые принципы построения систем обучения и принятия решений

Системы поддержки принятия решений. Задачи извлечения знаний из баз данных. Способы представления исходной информации в интеллектуальных системах. Структурно-логические методы обобщения.

### **2 Задача обучения "без учителя"**

Алгоритм, основанный на понятии порогового расстояния. Алгоритм MAXMIN. Алгоритм «К средних». Распознавание с использованием решающих функций. Построение решающих функций по критерию минимального расстояния. Распознавание на основе приближенных признаков.

### **3 Задача обучения "с учителем"**

Постановка задачи. Алгоритм ДРЕВ. Построение решающего дерева с использованием метрики Хемминга. Индукция решающих деревьев. Модификация алгоритма Куинлана — ID5R. Алгоритм Reduce. Фокусирование. Алгоритм EG2.

### **4 Индуктивные методы для случая неполной информации**

Проблемы извлечения знаний из баз данных. Ограниченная информация. Искаженная информация. Большой размер баз данных. Изменение баз данных со временем. Алгоритм извлечения продукционных правил из большой базы данных. Подход с использованием приближенных множеств. Основные понятия теории приближенных множеств. Алгоритм RS1, использующий приближенные множества. Информационные системы с неопределенностью. Алгоритм распознавания объектов в условиях неполноты информации.

### **5 Нейронные сети для обработки информации**

Подбор оптимальной архитектуры сети. Методы редукции сети с учетом чувствительности. Методы редукции сети с использованием штрафной функции. Методы наращивания сети. Подбор обучающих выборок. Добавление шума в обучающие выборки. Примеры использования персептронной сети. Нейронная сеть для сжатия данных. Идентификация динамических объектов

## **4.3 Лабораторные работы**

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Базовые навыки работы в Deductor Studio	2
2	2,4	Проектирование хранилища данных	4
3	2,3	Практическая работа по трансформации данных	2
4	2,3	Визуализация и анализ данных	2
5	4	Очистка данных	2
6	2,4	Data Mining: классификация и регрессия.	4
7	2,4	Ассоциативные правила	4
8	4,5	Дерево решений и многослойный персептрон	4
9	5	Карты Кохонена	4
10	5	Нейронная сеть	4
		Итого:	32

## **4.4 Курсовая работа (3 семестр)**

1. Создание средств обработки и интеграции различных типов данных (BigData/SmartData) в хранилищах данных
2. Методы построения деревьев регрессии и кластеризующих деревьев
3. Методы и инструменты предиктивной аналитики при интеллектуальном анализе данных
4. Методы построения ансамблей моделей для усиления алгоритмов обучения
5. Методы и алгоритмы слияния и генерации данных при решении задач интеллектуального анализа
6. Методы и алгоритмы предсказательного моделирования представления знаний и информации
7. Вероятностные модели при информационном поиске и кластеризации текстов
8. Технология потоковой обработки в системах сбора и хранения разнородной информации
9. Эксперименты в машинном обучении для оценки качества моделей и алгоритмов обучения

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Павлов С. И. Системы искусственного интеллекта. Часть 1. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Павлов С. И. - Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933>
2. Павлов С. И. Системы искусственного интеллекта. Часть 2. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Павлов С. И. - Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208939>
3. Алгоритмы: построение и анализ = Introduction to Algorithms [Текст] / Т. Кормен [и др.]; [пер. с англ. И. В. Красикова, Н. А. Ореховой, В. Н. Романова; под ред. И. В. Красикова].- 2-е изд. - Москва ; Санкт-Петербург ; Киев : Вильямс, 2013. - 1296 с. : ил. - Парал. тит. л. англ. - Прил.: с. 1189-1256. - Библиогр.: с. 1257-1276. - Предм. указ.: с. 1277-1290. - ISBN 978-5-8459-0857-5. - ISBN 0-07-013151-1.
4. Сидоркина, И. Г. Системы искусственного интеллекта [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. Г. Сидоркина. - М. : КноРус, 2011. - 245 с. - Глоссарий: с. 239-243. - Библиогр.: с. 244-245. - ISBN 978-5-406-00449-4.

### 5.2 Дополнительная литература

1. Вагин, В. Н. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах [Электронный ресурс] / В. Н. Вагин и др.; под ред. В. Н. Вагина, Д. А. Поспелова. - 2-е изд. испр. и доп. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 712 с. - ISBN 978-5-9221-0962-8. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=544735>
2. Осовский, С. , Нейроновые сети для обработки информации: Пер. с пол. И.Д. Рудинского / С. Осовский . - М. : Финансы и статистика, 2004. - 344 с.
3. Ручкин, В. Н. , Универсальный искусственный интеллект и экспертные системы / В. Н. Ручкин, В. А. Фулин . - СПб. : БХВ-Петербург, 2009. - 238 с.
4. Смолин Д. В. Введение в искусственный интеллект: конспект лекций. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Смолин Д. В. - Физматлит, 2007. . – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76617>

### 5.3 Периодические издания

- Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2015. - N 1-9 [1 чз пи], 2016. - N 1-9
- Информационные технологии : журнал // Информационные технологии с ежемесячным приложением. - М. : Агентство "Роспечать", 2015. - N 1-9 [1 чз пи], 2016. - N 1-9

### 5.4 Интернет-ресурсы

- <http://window.edu.ru> – Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».
- <http://www.raai.org> – Российская ассоциация искусственного интеллекта. Библиотека РАИИ.
- <https://www.tensorflow.org/> - открытая программная библиотека для машинного обучения, разработанная компанией Google для решения задач построения и тренировки нейронной сети

## **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

- 1) Операционная система Microsoft Windows;
- 2) Пакет настольных приложений Microsoft Office;
- 3) Системы программирования (MS Visual Studio DreamSpark).
- 4) Пакет для создания аналитических решений Deductor Academic.

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционная аудитория, обеспеченная мультимедийным оборудованием.

### ***К рабочей программе прилагаются:***

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

*Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) могут быть представлены в виде изданных печатным и (или) электронным способом методических разработок со ссылкой на адрес электронного ресурса, а при отсутствии таковых, в виде рекомендаций обучающимся по изучению разделов и тем дисциплины (модуля) с постраничным указанием глав, разделов, параграфов, задач, заданий, тестов и т.п. из рекомендованного списка литературы.*

# ЛИСТ

## согласования рабочей программы

Направление подготовки: 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии  
код и наименование

Наименование магистерской программы: Интеллектуальные системы

Дисциплина: М.1.В.ОД.2 Проектирование и разработка интеллектуальных систем

Форма обучения: очная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2017

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра прикладной математики  
наименование кафедры

протокол № 5 от "13" декабря 2016 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра прикладной математики  И.П. Болодурина  
наименование кафедры подпись расшифровка подписи

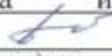
Исполнители:

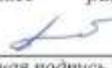
профессор кафедры ПМ  И.П. Болодурина  
должность подпись расшифровка подписи

доцент кафедры ПМ  Д.И. Парфёнов  
должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Кафедра геометрии и компьютерных наук А.Е. Шухман   
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи

Председатель методической комиссии, научный руководитель по направлению подготовки  
02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии  
код наименование  И.П. Болодурина  
личная подпись расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы  И.П. Болодурина  
личная подпись расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки  
 Н.Н. Грицай  
личная подпись расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета  
 М.В. Крошечко  
личная подпись расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ  
Е.В. Дырдина  
личная подпись расшифровка подписи