

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра геометрии и компьютерных наук

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б.1.В.ДВ.3.2 Нечеткие системы и эволюционные алгоритмы»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

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

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра геометрии и компьютерных наук

наименование кафедры

протокол № 6 от "13" февраля 2017.

Заведующий кафедрой

Кафедра геометрии и компьютерных наук

наименование кафедры

подпись

А.Е. Шухман

расшифровка подписи

Исполнители:

должность

подпись

Симченко Н.Н.

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

код наименования

личная подпись

расшифровка подписи

А.Е. Шухман

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

И.В. Крючкова

расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

© Симченко Н.Н., 2017

© ОГУ, 2017

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины: изучение современных направлений искусственного интеллекта — нечётких систем и эволюционного моделирования.

### **Задачи:**

- рассмотреть основные положения нечёткой логики;
- научиться строить нечёткие модели систем управления;
- рассмотреть основные методы эволюционного моделирования;
- сформировать умения и навыки разработки эволюционных алгоритмов для решения оптимизационных задач.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.16 Теория вероятностей и математическая статистика, Б.1.Б.18 Дискретная математика, Б.1.Б.20 Основы программирования, Б.1.Б.21 Алгоритмы и анализ сложности, Б.1.Б.22 Архитектура вычислительных систем, Б.1.В.ОД.4 Моделирование информационных процессов, Б.1.В.ОД.19 Системы аналитических вычислений*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

## 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
<b><u>Знать:</u></b> - как получать информацию из открытых источников. <b><u>Уметь:</u></b> - анализировать и фильтровать информацию. <b><u>Владеть:</u></b> - методами организации собственной работы	ОК-7 способностью к самоорганизации самообразованию
<b><u>Знать:</u></b> о способах решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий <b><u>Уметь:</u></b> применять информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных задач профессиональной деятельности <b><u>Владеть:</u></b> основами информационной безопасности	ПК-2 способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий
<b><u>Знать:</u></b> - способы решения задач оптимизации эвристическими методами <b><u>Уметь:</u></b> - привести оптимизационную задачу к виду, удобному для реализации эволюционным алгоритмом <b><u>Владеть:</u></b> - методами построения эволюционных моделей	ПК-6 способностью эффективно применять базовые математические знания и информационные технологии при решении проектно-технических и прикладных задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы оценки нечёткой модели</li> <li>- способы оценки эволюционной модели</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- реализовывать нечёткие и эволюционные модели средствами вычислительной техники</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- алгоритмами эволюционного моделирования</li> </ul>	<p>ПК-7 способностью разрабатывать и реализовывать процессы жизненного цикла информационных систем, программного обеспечения, сервисов систем информационных технологий, а также методы и механизмы оценки и анализа функционирования средств и систем информационных технологий</p>
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы работы в пакете Fuzzy Logic Toolbox</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать пакет Fuzzy Logic Toolbox для построения нечётких систем</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа моделей в Fuzzy Logic Toolbox</li> </ul>	<p>ПК-8 способностью применять на практике международные и профессиональные стандарты информационных технологий, современные парадигмы и методологии, инструментальные и вычислительные средства</p>

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>53,25</b>	<b>53,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	<b>162,75</b>	<b>162,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	

## Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Нечеткая логика	38	4		4	30
2.	Основные понятия нечётких систем	33	4		4	25
3.	Алгоритмы построения нечетких систем с помощью Fuzzy Logic Tool box.	33	4		4	25
4.	Эволюционные алгоритмы	40	6		4	30
	Итого:	144	18		16	110
	Всего:	144	18		16	110

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### 1. Нечеткая логика

Введение в нечеткую логику. Базовая архитектура нечеткой логической системы. Области применения нечеткой логики. Преимущества нечеткой логики. Нечеткое множество. Основные характеристики нечётких множеств.

#### 2. Основные понятия нечётких систем

Понятие системы. Основные признаки и свойства систем. Методы построения функций принадлежности нечётких множеств. Операции над нечёткими множествами: логические и алгебраические. Нечёткие и лингвистические переменные. Нечёткие отношения. Операции над нечёткими отношениями.

#### 3. Алгоритмы построения нечетких систем с помощью Fuzzy Logic Toolbox.

Система построения нечётких моделей Matlab Fuzzy Logic Toolbox. Алгоритмы Мамдани, Цукано, Сугено, Ларсена. Методы дефаззификации.

#### 4. Эволюционные алгоритмы

Теория эволюции (краткая) Эволюция по Ламарку Эволюция по Дарвину. Генетический алгоритм Основные понятия Классический ГА. Популяция. Особь. Хромосома. Ген. Функция приспособленности. Селекция: на основе кривой рулетки, ранжированная, турнирная, стратегия элитаризма. Генетические операторы: кроссинговер, мутация. Методы генерации начальной популяции. Выход из основного цикла ГА. Классический ГА и его модификации. Теорема схем. Решение оптимизационных задач.

### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1.	1	Нечёткие множества и нечёткие отношения	2
2.	2	Проектирование нечетких систем в Matlab	4
3.	3	Разработка нечеткой системы в среде Fuzzy Logic Toolbox	2
4.	3	Нечеткие системы типа Мамдани	2
5.	4	Генетические алгоритмы	6
		Итого:	16

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. **Гладков, Л. А.** Генетические алгоритмы [Электронный ресурс] / Под ред. В. М. Курейчика. - 2-е изд., исправл. и доп. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 368 с. Режим доступа: <http://znaniyum.com/bookread2.php?book=544626>
2. **Ясницкий Л. Н.** Введение в искусственный интеллект: – М.: Академия, 2008. – 176 с.

### 5.2 Дополнительная литература

1. **Емельянов В. В., Курейчик В. В., Курейчик В. М.** Теория и практика эволюционного моделирования — М.: Физматлит, 2003. —432 с.
2. **Курейчик В. М., Лебедев Б. К., Лебедев О. К.** Поисковая адаптация: теория и практика — М.: Физматлит, 2006. —272 с.
3. **Poli R., Langdon W. B., McPhee N. F.** A field guide to genetic programming. [Электронный ресурс] – 2008 – Режим доступа: <http://www.gp-field-guide.org.uk>.
4. **Ярушкина Н.Г.** Основы теории нечетких и гибридных систем : учебное пособие - М. : Финансы и статистика, 2004. - 321 с. - ISBN 5-279-02776-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220248>

### 5.3 Периодические издания

1. Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.
2. Информатика и системы управления : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.
3. Информационно-измерительные и управляющие системы : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.
4. Информационные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.
5. Мехатроника, автоматизация, управление : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.
6. Программные продукты и системы : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.

### 6.4 Интернет-ресурсы

<https://www.edx.org/learn/matlab> - «EdX», Каталог курсов, MOOK: «Курсы Matlab».

<https://www.coursera.org/learn/algorithms-greedy> - «Coursera», MOOK: «Жадные алгоритмы, минимальные спаниевые деревья и динамическое программирование»

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

- Microsoft Windows 7 (лицензии по программе Microsoft Dream Spark Premium)
- Microsoft Visual Studio (лицензии по программе Microsoft Dream Spark Premium)
- NetBeans IDE. Свободная интегрированная среда разработки приложений (IDE) на языках программирования Java, Python, PHP, JavaScript, C, C++, Ада[3] и ряда других.

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, подключённой к сети "Интернет".

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключённой к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

***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.*