

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра алгебры и дискретной математики

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б.1.В.ОД.4 Системы искусственного интеллекта»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

02.03.01 Математика и компьютерные науки  
(код и наименование направления подготовки)

Алгоритмы и приложения компьютерной математики  
(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 алгебры и дискретной математики

наименование кафедры

протокол № 7 от "21" 02 20 17.

Заведующий кафедрой

Кафедра алгебры и дискретной математики

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

О.А. Пихтилькова

Исполнители:

Старший преподаватель

должность

подпись

Е.В. Мещерина

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

02.03.01 Математика и компьютерные науки

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

О.А. Пихтилькова

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

расшифровка подписи

Н.Н. Грицай

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

расшифровка подписи

И.В. Крючкова

№ регистрации \_\_\_\_\_

© Мещерина Е.В., 2017

© ОГУ, 2017

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цели освоения дисциплины:

- знакомство с основными общеметодологическими положениями систем искусственного интеллекта;
- практическое освоение методов и моделей представления и обработки знаний в интеллектуальных системах, основ нейроинформатики.

### Задачи:

- рассмотрение основных приемов исследования систем искусственного интеллекта;
- развитие способностей и навыков моделирования и анализа различных типов интеллектуальных систем;
- формирование умения использовать методы искусственного интеллекта для решения прикладных задач в различных предметных областях.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.22 Языки и технологии программирования*

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                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Знать:</b><br/>модели представления задач в интеллектуальных системах и методы вывода решения в различных моделях; структуру экспертных систем и их классификацию в зависимости от особенностей решаемой задачи; цикл работы экспертных систем; основы технологии разработки экспертных систем; основные модели нейронных сетей, методов и алгоритмов их обучения.</p> <p><b>Уметь:</b><br/>ориентироваться в различных методах представления задач, 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><br/>навыками построения моделей представления задач, подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта; навыками разработки программной реализации экспертных систем на ЭВМ; навыками разработки алгоритмов и программного обеспечения работы основных видов нейронных сетей и их обучения.</p> | ОПК-4 способностью находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем |
| <p><b>Знать:</b><br/>современные технические и программные средства для реализации интеллектуальных систем</p> <p><b>Уметь:</b><br/>работать с современными системами логического и объектно-ориентированного программирования для реализации систем</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ПК-1 способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области                                                                                             |

|                                                                                                                                                                                                                      |                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                        | Формируемые компетенции |
| искусственного интеллекта.<br><b>Владеть:</b><br>навыками работы со специализированными языками искусственного интеллекта, интегрированными средами и программными оболочками для построения интеллектуальных систем |                         |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

| Вид работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Трудоемкость, академических часов |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4 семестр                         | всего        |
| <b>Общая трудоёмкость</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>144</b>                        | <b>144</b>   |
| <b>Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>52,25</b>                      | <b>52,25</b> |
| Лекции (Л)                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 18                                | 18           |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 34                                | 34           |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,25                              | 0,25         |
| <b>Самостоятельная работа:</b><br>- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);<br>- написание реферата (Р);<br>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;<br>- подготовка к лабораторным занятиям;<br>- подготовка к рубежному контролю и т.п.) | <b>91,75</b>                      | <b>91,75</b> |
| <b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>зачет</b>                      |              |

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

| № раздела | Наименование разделов                | Количество часов |                   |    |    |                |
|-----------|--------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|           |                                      | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|           |                                      |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 1         | Введение                             | 12               | 2                 |    | 0  | 10             |
| 2         | Задачи и методы их решения           | 22               | 2                 |    | 6  | 14             |
| 3         | Системы, основанные на знаниях       | 22               | 2                 |    | 6  | 14             |
| 4         | Экспертные системы                   | 26               | 4                 |    | 6  | 16             |
| 5         | Нейронные сети                       | 28               | 4                 |    | 8  | 16             |
| 6         | Распознавание образов                | 16               | 2                 |    | 2  | 12             |
| 7         | Нечеткие множества и нечеткая логика | 18               | 2                 |    | 6  | 10             |
|           | Итого:                               | 144              | 18                |    | 34 | 92             |
|           | Всего:                               | 144              | 18                |    | 34 | 92             |

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**1 Введение** Основные понятия и определения. Область применения. История развития интеллектуальных систем. Функциональная структура использования систем искусственного интеллекта.

**2 Задачи и методы их решения** Классификация представления задач. Логические модели. Сетевые модели. Продукционные модели. Сценарии. Методы решения задач. Решение задач методом поиска в пространстве состояний. Решение задач методом редукции. Решение задач дедуктивного выбора.

**3 Системы, основанные на знаниях** Данные и знания. Основные понятия инженерии знаний. Переход от Базы Данных к Базе Знаний. Модели представления знаний. Общие сведения о моделях представления знаний. Формальные логические модели. Семантические сети. Фреймы. Продукционные модели. Вывод на знаниях. Методы вывода решения в продукционных моделях представления знаний. Методы вывода решения во фреймовых моделях представления знаний и семантических сетях. Методы вывода решения в логических моделях представления знаний.

**4 Экспертные системы** Структура и назначение экспертных систем. Основные области применения экспертных систем. Классификация экспертных систем по стадиям разработки. Инструментальные средства разработки экспертных систем. Этапы разработки экспертной системы. Приемы извлечения знаний из экспертов. Взаимодействие создателей экспертной системы.

**5 Нейронные сети** Биологический нейрон и его математическая модель. Основные понятия нейронных сетей. Классификация и свойства нейронных сетей. Обучение нейронных сетей. Теорема Колмогорова. Персептроны. Персептрон Розенблатта. Обучение однонейронного персептрона. Дельта-правило для обучения персептрона. Линейная разделимость и ограниченность однослойного персептрона. Многослойные нейронные сети. Сети обратного распространения. Алгоритм обучения сети обратного распространения. Сети встречного распространения. Обучение сети встречного распространения. Ассоциативная память нейронных сетей. Основные проблемы, решаемые искусственными нейронными сетями.

**6 Распознавание образов** Общие сведения о моделях распознавания образов. Предмет и проблемы распознавания образов. Основные понятия теории распознавания образов. Пандемониум Селффриджа. Распознавание с помощью персептронов. Геометрический метод распознавания. Распознавание символов. Методы распознавания символов. Современные системы распознавания текстов.

**7 Нечеткие множества и нечеткая логика** Нечеткие множества и операции над ними. Основные характеристики нечетких множеств. Нечеткая логика – математические основы. Примеры записи нечеткого множества. Графическое представление нечетких множеств. Нечеткий логический вывод.

#### 4.3 Лабораторные работы

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ              | Кол-во часов |
|------|-----------|----------------------------------------------|--------------|
| 1    | 2         | Формализация задачи в среде Prolog           | 2            |
| 2    | 2         | Построение простой вопросно-ответной схемы.  | 4            |
| 3    | 3         | Решение логических задач в среде Prolog      | 2            |
| 4    | 3         | Методы извлечения знаний                     | 2            |
| 5    | 3         | Представление знаний в виде правил           | 2            |
| 6    | 4         | Разработка экспертной системы                | 6            |
| 7    | 5         | Математический нейрон.                       | 2            |
| 8    | 5         | Обучение однослойной нейронной сети          | 2            |
| 9    | 5         | Многослойные нейронные сети                  | 4            |
| 10   | 6         | Распознавание образов с помощью персептронов | 2            |
| 11   | 7         | Нечеткие множества и операции над ними       | 2            |
| 12   | 7         | Нечеткая логика                              | 4            |
|      |           | Итого:                                       | 34           |

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Павлов, С.И. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие / С.И. Павлов. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - Ч. 1. - 175 с. - ISBN 978-5-4332-0013-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933>
2. Павлов, С.И. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие / С.И. Павлов. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - Ч. 2. - 194 с. - ISBN 978-5-4332-0014-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208939>
3. Джонс, М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях: практическое пособие / М.Т. Джонс ; пер. А.И. Осипов. - 2-е изд. - Москва: ДМК Пресс, 2011. - 313 с.: табл., схем. - ISBN 978-5-94074-746-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=131005>

### 5.2 Дополнительная литература

1. Сидоркина И. Г. Системы искусственного интеллекта: учеб. пособие для вузов. - М.: КноРус, 2011. - 245 с.
2. Смолин Д.В. Введение в искусственный интеллект: конспект лекций. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. <http://www.biblioclub.ru/book/76617/>
3. Сотник С.Л. Проектирование систем искусственного интеллекта [Электронный ресурс] / С.Л. Сотник. – М.: Национальный Открытый Университет «Интуит», 2007. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=234802](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=234802)
4. Чулюков В.А, Астахова И.Ф., Потапов А.С. и др. Системы искусственного интеллекта. Практический курс / под ред. И.Ф. Астаховой. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.
5. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект: учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 176 с.

### 5.3 Периодические издания

1. Журнал «Информационные технологии».
2. Журнал «Вычислительные технологии».
3. Журнал «Вестник компьютерных и информационных технологий».
4. Журнал «Автоматизация».

### 5.4 Интернет-ресурсы

1. [www.aiportal.ru](http://www.aiportal.ru) – портал искусственного интеллекта. На сайте представлены статьи и файлы по основным направлениям исследований в области искусственного интеллекта.
2. [www.intuit.ru/departments/ds/fuzzysets](http://www.intuit.ru/departments/ds/fuzzysets) - сайт Национального Открытого Университета «Интуит», курс «Нечеткие множества»;
3. <http://www.intuit.ru/studies/courses/1122/167/info> - сайт Национального Открытого Университета «Интуит», курс «Проектирование систем искусственного интеллекта».

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

- 1) Программное обеспечение: Операционная система MS Windows, пакет офисных программ LibreOffice, система программирования MS VisualStudio, Интерпретатор языка Prolog – GNUProlog (режим доступа: <http://www.gnu.org/software/gprolog/>).
- 2) Базы данных: SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.

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

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского 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 «ауд. 1-605», оснащенный компьютерами с минимальными характеристиками: оперативная память: не менее 2 Gb; процессор не менее чем на 2 ядра и частотой не менее 1,6 Ghz; объем памяти видеокарты не менее 512 Mb; жесткий диск не менее чем на 200Gb; наличие Usb – разъема на лицевой стороне системного блока (вверху); диагональ ЖК монитора не менее 17.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой подключенной 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.

## Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Б.1.В.ОД.4 Системы искусственного интеллекта»

Направление подготовки: 02.03.01 Математика и компьютерные науки  
код и наименование

Направленность: Алгоритмы и приложения компьютерной математики

Год набора 2017

Дополнения и изменения к рабочей программе на 2018/2019 учебный год рассмотрены и утверждены на заседании кафедры

Кафедра алгебры и дискретной математики

наименование кафедры

протокол № 1 от «27» 08 2018 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра алгебры и дискретной математики

наименование кафедры



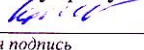
подпись

О.А. Пихтилькова

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Уполномоченный по качеству факультета (института)



личная подпись

И.В. Крючкова

расшифровка подписи

27. 08. 18

дата

В рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:

### 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 5.1 Основная литература

1. Павлов, С.И. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие / С.И. Павлов. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - Ч. 1. - 175 с. - ISBN 978-5-4332-0013-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933>
2. Павлов, С.И. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие / С.И. Павлов. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - Ч. 2. - 194 с. - ISBN 978-5-4332-0014-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208939>
3. Смолин Д.В. Введение в искусственный интеллект: конспект лекций. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. <http://www.biblioclub.ru/book/76617/>

#### 5.2 Дополнительная литература

1. Джонс, М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях: практическое пособие / М.Т. Джонс ; пер. А.И. Осипов. - 2-е изд. - Москва: ДМК Пресс, 2011. - 313 с.: табл., схем. - ISBN 978-5-94074-746-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=131005>
2. Сидоркина И. Г. Системы искусственного интеллекта: учеб. пособие для вузов. - М.: КноРус, 2011. - 245 с.
3. Сотник С.Л. Проектирование систем искусственного интеллекта [Электронный ресурс] / С.Л. Сотник. – М.: Национальный Открытый Университет «Интуит», 2007. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=234802](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=234802)
4. Чулюков В.А, Астахова И.Ф., Потапов А.С. и др. Системы искусственного интеллекта. Практический курс / под ред. И.Ф. Астаховой. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.

5. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект: учеб. Пособие для студ. высш. учеб.заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 176 с.

### 5.3 Периодические издания

1. Журнал «Информационные технологии».
2. Журнал «Вычислительные технологии».
3. Журнал «Вестник компьютерных и информационных технологий».
4. Журнал «Автометрия».

### 5.4 Интернет-ресурсы

1. [www.aiportal.ru](http://www.aiportal.ru) – портал искусственного интеллекта. На сайте представлены статьи и файлы по основным направлениям исследований в области искусственного интеллекта.
2. [www.intuit.ru/department/ds/fuzzysets](http://www.intuit.ru/department/ds/fuzzysets) - сайт Национального Открытого Университета «Интуит», курс «Нечеткие множества»;
3. <http://www.intuit.ru/studies/courses/1122/167/info> - сайт Национального Открытого Университета «Интуит», курс «Проектирование систем искусственного интеллекта».
4. <https://www.coursera.org/learn/vvedenie-v-iskusstvennyi-intellekt> - «Coursera», MOOK: «Введение в искусственный интеллект»;
5. <https://openedu.ru/course/hse/INTRAI/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Введение в искусственный интеллект».

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

- 1) Программное обеспечение: Операционные система MS Windows, пакет офисных программ LibreOffice, система программирования MS VisualStudio, Интерпретатор языка Prolog – GNUProlog (режим доступа: <http://www.gnu.org/software/gprolog/>).
- 2) Базы данных: SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.