МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина

(Технологии. Дизайн. Искусство)»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Интеллектуальные системы**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ:

**09.06.01 Информатика и вычислительная техника**

НАПРАВЛЕННОСТЬ ПОДГОТОВКИ:

**Системный анализ, управление и обработка информации**

КВАЛИФИКАЦИЯ: **Исследователь. Преподаватель-исследователь**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ: **очная**

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ: **экзамен**

Москва 2022

1. **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю),**

Целями освоения учебной дисциплины «Интеллектуальные системы» являются: сформировать у аспирантов общее представление об основных принципов построения и функционирования нового класса информационных систем (ИС), в основе которых лежит искусственный интеллект; развитие современного профессионального мировоззрения и знакомство с передовыми технологиями разработки специального класса прикладных систем; знакомство со всем кругом задач, решаемых в рамках искусственного интеллекта; овладение методами проектирования и разработки модулей информационных систем, использующих технологии искусственного интеллекта.

Дисциплина вносит вклад в формирование следующих универсальных и общих для направления компетенций:

способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);

способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);

Дисциплина вносит вклад в формирование следующих профессиональных компетенций:

применением перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий (ПК-5)

В результате освоения дисциплины (модуля) студенты будут

**знать:** подходы к построению интеллектуальных систем; логические подходы в искусственном интеллекте; методы искусственного интеллекта для решения задач обработки информации; подходы подбору математического аппарата и алгоритмированию для формирования систем анализа, управления, принятия решений и обработки информации; методы визуализации и трансформации информации;

знать методы прогнозирования надежности сложных систем;

**уметь** использовать технологию экспертных систем для решения приклад-ных задач искусственного интеллекта; решать прикладные вопросы интеллектуальных систем с использованием логического языка программирования; применять алгоритмы интеллектуального анализа данных; строить алгоритмы интеллектуального анализа данных; применять инструменты экспертной оценки информации; оценивать показатели надежности сложных систем;

**владеть:** методами представления знаний; технологиями логического программирования;

технологиями оперативной аналитической обработки информации и интеллектуального анализа данных; разрабатывать математическое и алгоритмическое обеспечение систем анализа и управления; методами разработки инструментов трансформации и визуализации информации; прогнозировать и оценивать надежность сложных систем

**2 Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры**

Дисциплина относится к элективным дисциплинампрограммы аспирантуры.

Трудоёмкость освоения дисциплины составляет \_\_4\_\_ зачетных единиц (з.е.) или \_144\_ академических часов (час), в том числе \_\_\_72\_\_\_\_\_\_ час аудиторных занятий и \_\_\_\_108\_\_ час самостоятельной работы

**3. Виды учебной работы и тематическое содержание дисциплины (модуля)**

**3.1 Виды учебной работы**

Таблица1

|  |  |
| --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость,  акад. час |
| **Аудиторные занятия,** |  |
| **в том числе:** |  |
| Лекционные занятия (ЛЗ) | 36 |
| Научно-практические занятия (НПЗ) | 181  \18 |
| Семинары (С) | 36 |
| Исследовательские лабораторные работы (ИЛР) |  |
| Индивидуальные консультации (К) |  |
| **Самостоятельная работа (СР),** |  |
| **в том числе\*):** |  |
| Выполнение комплексных расчетно-исследова­тельских работ (РИР) | 36 |
| Выполнение отдельных исследовательских заданий (ИЗ) |  |
| Контроль (Конт) | 72 |
|  |  |
| Всего: | 180 |

**3.2. Содержание дисциплины (модуля) по разделам и видам учебной работы**

Таблица 2

| № п/п | Раздел дисциплины (модуля) | Трудоемкость по видам учебной работы (час.) | | | | | | | Формы самостоятельной работы\*) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| всего | очная форма обучения | | | | | |  |
| ЛЗ | НПЗ | ИЛР | С | Конт | СР |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |  |
| 1 | Искусственный интеллект | 18 | 6 |  |  | 6 |  | 6 |  |
| 2 | Интеллектуальный анализ данных | 18 | 6 |  |  | 6 |  | 6 |  |
| 3 | Логическое программирование | 18 | 6 |  |  | 6 |  | 6 |  |
| 4 | Искусственный интеллект и управление | 18 | 6 |  |  | 6 |  | 6 |  |
| 5 | Бинарная и нечеткая логика в СИИ | 18 | 6 |  |  | 6 |  | 6 |  |
| 6 | Системы искусственного  интеллекта | 18 | 6 |  |  | 6 |  | 6 |  |
|  | контроль | 72 |  |  |  |  | 72 |  |  |
|  | Итого: | 180 | 36 |  |  | 36 |  | 36 |  |

**3.3 Тематика аудиторных занятий**

Тематика лекционных занятий

Таблица 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № раздела | № лекции | Основное содержание | Кол-во часов | Литература |
| 1 | 1--2 | Введение в системы ИИ | 6 | 1,2 |
| Место представления знаний в ИИ.  Модели представления знаний |
|  |
| 2 | 3-4 | Представление знаний системами продукций  Интеллектуальные информационные системы. Экспертные системы  Методы анализа данных  Введение в Visual Prolog | 6 | 1,2 |
| 3 | 5-6 | Различные подходы к построению интеллектуальных систем  Классификация систем, основанных на знаниях | 6 | 2, |
| 4 | 7-8 | Искусственный интеллект в теории управления  Интеллектуальное управление на основе нечеткой логики | 6 |  |
| 5 | 9-10 | Системы распознавания образов | 6 |  |
| 6 | 11-12 | Нейронные сети  Методы инженерии знаний  Информационные технологии поддержки принятия решений | 6 |  |
|  |  | Итого: | 18 |  |

Тематика исследовательско–практических (или семинарских) занятий\*)

Таблица 4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № раздела | № занятия | Наименование | Кол-во часов | Литература |
| 1 | 1. | Введение в системы ИИ  Место представления знаний в ИИ.  Модели представления знаний | 6 | 1,2 |
| 2 | 2. | Представление знаний системами продукций  Интеллектуальные информационные системы. Экспертные системы  Методы анализа данных  Введение в Visual Prolog |  | 3, |
| 3 | 3. | Различные подходы к построению интеллектуальных систем  Классификация систем, основанных на знаниях |  | 1 |
| 4 | 4. | Искусственный интеллект в теории управления  Интеллектуальное управление на основе нечеткой логики | 6 | 1,2 |
| 5 | 5 | Системы распознавания образов | 6 |  |
| 6 | 6 | Нейронные сети  Методы инженерии знаний  Информационные технологии поддержки принятия решений | 6 |  |
|  |  | Итого: | 18 |  |

Тематика исследовательских лабораторных занятий

*Программой дисциплины лабораторные занятия не предусмотрены*

**3.4 Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной формах**

В активной и интерактивной форме проводятся аудиторные учебные занятия по отдельным разделам и темам дисциплины, указанным в табл. 6

Таблица 6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № раздела | Вид аудиторного занятия в активной и/или интерактивной форме  и его тематика | Кол-во часов |
| 1 | ПЗ «Введение в Visual Prolog» Мастер-класс | 2 |
| 2 | ПЗ «Основные разделы теории и приложений искусственного интеллекта» Мастер-класс | 2 |
| 3 | Лекция «Нейронные сети» визуализация | 2 |
|  | Итого: | 6 |

**4. Перечень заданий для самостоятельной работы\***

Таблица 7

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Задания\*) | Срок выдачи  (№ недели) | Срок сдачи  (№ недели) | Номера разделов дисциплины (модуля) |
| Выполнение отдельных исследовательских заданий | 10 | 18 | 3 |

**5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине**

Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию в форме экзамена

**5.1 Текущий контроль успеваемости по дисциплине**

***1. Задание {{ 38 }} ТЗ № 40***

ОТМЕТЬТЕ ВСЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

Программа на ПРОЛОГе состоит из предложений, которые могут быть:

☑ фактами

□ процедурами

☑ правилами

☑ запросами

□ функциями

***2. Задание {{ 39 }} ТЗ № 41***

ОТМЕТЬТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Утверждение о том, что соблюдается некоторое конкретное соотношение между объектами, называется:

☑ факт

□ процедура

□ правило

□ запрос

***3. Задание {{ 40 }} ТЗ № 43***

ОТМЕТЬТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Чтобы установить отношения между объектами на основе имеющихся фактов используют:

□ процедуру

□ факт

☑ правила

□ запрос

***4. Задание {{ 41 }} ТЗ № 44***

ОТМЕТЬТЕ ВСЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

Среди перечисленных предложений фактами являются:

☑ любит ( Ира, яблоки ).

□ мать ( X, Y ): - родитель ( X, Y ), женщина ( X ).

□ родитель ( А, В ).

☑ язык программирования ( пролог ).

□ страна( Х ).

***5. Задание {{ 42 }} ТЗ № 46***

ОТМЕТЬТЕ ВСЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

Среди перечисленных предложений правилами являются:

□ любит ( Ира, сливы ).

□ знает ( Иван, Х ).

☑ мать ( X, Y ) : - родитель ( X, Y ), женщина ( X ).

□ учится ( X, школа ),учится ( Y, школа ).

☑ студент (X) :- учится (X, институт).

***6. Задание {{ 43 }} ТЗ № 135***

Укажите правильный ответ

Правило в языке ПРОЛОГ ...

☑ требует доказательства

□ является всегда истинным утверждением

□ является ложным утверждением

***7. Задание {{ 44 }} ТЗ № 136***

Укажите правильный ответ

Факт в языке ПРОЛОГ ...

□ требует доказательства

☑ является всегда истинным утверждением

□ является ложным утверждением

***8. Задание {{ 45 }} ТЗ № 137***

Укажите правильный ответ

Набор фактов в ПРОЛОГ-программе образует...

☑ базу данных

□ базу знаний

□ входные данные

□ файл данных

***9. Задание {{ 46 }} ТЗ № 138***

Укажите правильный ответ

Набор фактов и правил в ПРОЛОГ-программе образует...

□ базу данных

☑ базу знаний

□ входные данные

□ файл данных

***10. Задание {{ 47 }} ТЗ № 154***

ОТМЕТЬТЕ ВСЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

Среди перечисленных предложений фактами являются:

☑ любит ( Ира, яблоки ).

□ родитель ( А, В ).

☑ язык программирования ( пролог ).

□ страна( Х ).

□ студент ( Х ): - учится ( Х, институт ); учится ( Х, университет ).

☑ color(green).

**5.2 Оценочные средства промежуточной аттестации примеры**

1. Системный подход и системный анализ. Основные понятия.
2. Свойства систем.
3. Модели систем. Классификация систем.
4. Методы получения экспертной информации.
5. Методы обработки экспертной информации.
6. Методы многокритериальной оценки альтернатив.
7. Диалоговые методы принятия решений.
8. Нечеткие множества. Основные определения.
9. Принятие решений в условиях неопределенности.
10. Принятие коллективных решений.

**6. Образовательные технологии по дисциплине**

В соответствии с требованиями в процессе изучения дисциплины используются образовательные технологии, позволяющие аспирантам более эффективно осваивать дисциплину и овладевать профессиональными компетенциями. В учебном процессе по данной дисциплине предусматривается использование различных образовательных технологий: активных и интерактивных форм проведения занятий (проведение круглых столов, тренингов, научных дискуссий) в сочетании с внеаудиторной работой.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационно-телекоммуникационные технологии:

Используется компьютерная графика. Применяются наглядные компьютерные материалы, способствующие активному усвоению знаний.

**7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**71 Основная литература:**

Таблица 9

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование** | **Автор(ы)** | **Год и место издания** |
|
|  | Искусственный интеллект | Ясницкий Л.Н. | 2012. М.: БИНОМ |
|  | Системы искусственного интеллекта. Часть 1,2 | Павлов С.Н. | 2011, Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники |
|  | Программирование искусственного интеллекта в приложениях | М. Тим Джонс | 2011,М.: ДМК Пресс |
|  | Информатика и информационные технологии. | Гаврилов, М.В. | 2012, М.: Юрайт |
|  | Информационные системы в экономике | Балдин К.В. | 2012, М.: Дашков и К |

**7.2 Дополнительная литература:**

Таблица 10

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование** | **Автор(ы)** | **Год и место издания** |
|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Гибридные адаптивные интеллектуальные системы. | П.М. Клачек | 2011, Калининград |
| 2 | Информатика. Базовый курс. | Акулов О. А., Медведев Н. В. | 2008.М.: Омега-JI, |
| 3 | Информатика | Безручко, В.Т. | 2013, М.: ИНФРА-М |
| 4 | Математическая логика | Игошин, В.И. | М.: ИНФРА-М, 2012 |
| 5 | Информатика. | Федотова, Е.Л. | М.: ИД. "Форум". 2011 |

7.3. Электронные издания

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Автор(ы)** | **Наименование издания** | **Вид издания (учебник, учебное пособие, ….)** | **Издательство** | **Адрес сайта ЭБС**  **или др. источника** |
|
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| 1 | Ясницкий Л.Н. | Искусственный интеллект | Учебное пособие | М.: ACADEMIA | http://www.iprbookshop.ru/ |
| 2 | М.Тим Джонс | Программирование искусственного интеллекта | Учебное пособие | ДМК Пресс, | http://www.iprbookshop.ru/7ЭБС «IPRbooks» |
| 3 |  | Логическое программи-рование на языке Visual Prolog | Методические материалы по языку Пролог | М.: ACADEMIA | http://www.ict.edu.ru/ft/005567/soldatova\_lezina.pdf |

**7.3 Электронные (образовательные, информационные, справочные, нормативные и т.п.) ресурсы:**

1. Научная электронная библиотека **eLIBRARY.RU** – Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины, образования.

Лицензионное соглашение № 8076 от 20.02.2013 г.

2. [**window.edu.ru**](http://window.edu.ru/) Полнотекстовая электронная учебно-методическая библиотека для общего и профессионального образования.

3. **http\\www.exponenta.ru** – математический сайт для студентов и преподавателей.

4.**www.twirpx**-электронная техническая библиотека

5. <http://compgraphics.info/>,

6. <http://www.compkursy.ru/grafica/>.

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

1. Методические материалы по языку Пролог <http://www.agpu.net/fakult/ipimif/fpiit/kafinf/rabkab/IIS/IIS.aspx>
2. Логическое программирование <http://www.intuit.ru/studies/courses/558/414/info>
3. Язык программирования Пролог <http://it.kgsu.ru/Prolog/oglav.html>
4. Основы программирования на языке Пролог <http://www.intuit.ru/studies/courses/44/44/info>
5. Основы программирования на языке Visual Prolog <http://www.intuit.ru/studies/courses/12333/1180/info>
6. Логическое программирование на языке Visual Prolog <http://www.ict.edu.ru/ft/005567/soldatova_lezina.pdf>

**8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**8.1 Специализированные лаборатории (в том числе научные) и классы, основное учебное оборудование (комплексы, установки и стенды)**

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, компьютерный класс.

**8.2Средства обеспечения освоения дисциплины:**

Мультимедийные средства.