

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Степанов Павел Иванович

Должность: Руководитель НТИ НИЯУ МИФИ

Дата подписания: 05.03.2026 09:41:54

Уникальный программный ключ:

8c65c591e26b2d8e460927740b1b01a73215

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Новоуральский технологический институт –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

УТВЕРЖДЕНА

Ученым советом НТИ НИЯУ МИФИ

Протокол №3 от 24.04.2023

## Рабочая программа учебной дисциплины "Системы искусственного интеллекта"

Направление подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки Автоматизированные системы обработки информации и управления

Квалификация (степень) выпускника Академический бакалавр

Форма обучения очная

Новоуральск 2023

|                             |                                 |
|-----------------------------|---------------------------------|
|                             | <b>Очная<br/>форма обучения</b> |
| <b>Семестр</b>              | <b>7</b>                        |
| Трудоемкость, ЗЕТ           | 4 ЗЕТ                           |
| Трудоемкость, ч.            | 144 ч.                          |
| Аудиторные занятия, в т.ч.: | 72 ч.                           |
| - лекции                    | 36 ч.                           |
| - лабораторные работы       | 36 ч.                           |
| - практические работы       | 0 ч.                            |
| Самостоятельная работа      | 72 ч.                           |
| Контроль                    | 0 ч.                            |
| Форма итогового контроля    | экзамен                         |

Программу составил  
доцент кафедры АУ

Степанов П.И.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                   |                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....                                                           | 4                                      |
| 2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО .....                                              | 4                                      |
| 3 ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ .....                                 | 4                                      |
| 4 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                       | 5                                      |
| 5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....                                                  | 6                                      |
| 5.1 Структура курса «Системы искусственного интеллекта» .....                                     | 6                                      |
| 5.2 Содержание лекционных занятий (7-й семестр) – 36 часов .....                                  | 7                                      |
| 5.3 Темы лабораторных занятий (7-й семестр) – 36 часов .....                                      | 7                                      |
| 5.5 Самостоятельная работа – 72 часа .....                                                        | 8                                      |
| 6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....                                                                 | 8                                      |
| 7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....                                                                    | 9                                      |
| 8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ<br>ДИСЦИПЛИНЫ.....                     | 11                                     |
| 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                    | 12                                     |
| Приложение 1. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы<br>студентов. .... | 14                                     |
| Приложение 2. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....                     | 15                                     |
| Приложение 3. Балльно-рейтинговая система оценки.....                                             | 16                                     |
| Приложение 4. Фонд оценочных средств. ....                                                        | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |

## 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина "Системы искусственного интеллекта" относится к циклу общепрофессиональных. Цель изучения данной дисциплины состоит в формировании целостного представления о современном состоянии теории и практики построения интеллектуальных систем различного назначения.

Необходимые для достижения поставленной цели задачи состоят в следующем:

выработать навыки представления задач в пространстве состояний и оптимизации поиска решений;

приобрести навыки сведения сложных задач к подзадачам с применением графов "и/или";

изучить модели представления знаний в интеллектуальных системах;

получить представление о принципах организации интерфейса на естественном языке к базе знаний интеллектуальной системы.

изучить вопросы организации машинных словарей для решения задач компьютерной обработки текстов естественном языке.

## 2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» входит в число дисциплин окончательного формирования общекультурных и профессиональных компетенций выпускника и служит опорой для подготовки к его итоговой государственной аттестации.

Данная учебная дисциплина входит в общепрофессиональный модуль и является обязательной дисциплиной (Б1.О.03.15).

Дисциплина знакомит с принципами разработки систем искусственного интеллекта. Предшествующий уровень образования обучаемого – среднее (полное) общее образование.

## 3 ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

| Код и наименование общепрофессиональной компетенции                                                       | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-9</b> Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач | <b>З-ОПК-9</b> Знать: классификацию программных средств и возможности их применения для решения практических задач<br><b>У-ОПК-9</b> Уметь: находить и анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать и использовать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи<br><b>В-ОПК-9</b> Владеть: способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа, презентации или видеоролика |

## 4 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи воспитания, воспитательный потенциал дисциплин:

| Направления/цели воспитания | Задачи воспитания (код)                     | Воспитательный потенциал дисциплин                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Интеллектуальное воспитание | В11 Формирование культуры умственного труда | Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др. |

## 5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Структура курса «Системы искусственного интеллекта»

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4 зачетные единицы, 144 часа.**

| №<br>п/п | Название темы/раздела<br>учебной дисциплины              | Виды учебной деятельности,<br>включая самостоятельную ра-<br>боту студентов и трудоемкость<br>(в часах) |                      |                      |                        | Текущий контроль (форма*, неделя) | Максимальный балл за раздел | Индикаторы освоения компетенции |
|----------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
|          |                                                          | Лекции                                                                                                  | Лабораторные занятия | Практические занятия | Самостоятельная работа |                                   |                             |                                 |
| 1.       | Искусственный интеллект как научная область              | 6                                                                                                       | -                    | -                    | 10                     | -                                 | -                           | 3-ОПК-9<br>У-ОПК-9<br>В-ОПК-9   |
| 2.       | Теоретические аспекты инженерии знаний                   | 6                                                                                                       | 9                    | -                    | 10                     | Лр1 (6)                           | 10                          |                                 |
| 3.       | Представление задач в пространстве состояний             | 8                                                                                                       | 9                    | -                    | 14                     | Лр2 (9)                           | 15                          |                                 |
| 4.       | Методы поиска в пространстве состояний                   | 4                                                                                                       | 9                    | -                    | 10                     | Лр3 (12)                          | 10                          |                                 |
| 5.       | Методы поиска при сведении задач к совокупности подзадач | 6                                                                                                       | 9                    | -                    | 14                     | Лр4, Рф (15)                      | 25                          |                                 |
| 6.       | Представление знаний в интеллектуальных системах         | 6                                                                                                       | -                    | -                    | 14                     | Прз (18)                          | 10                          |                                 |
| Итого:   |                                                          | 36                                                                                                      | 36                   | -                    | 72                     |                                   | 70                          |                                 |
| Экзамен  |                                                          |                                                                                                         |                      |                      |                        |                                   | 30                          |                                 |

\*Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Рф – Реферат; Дз – Домашнее задание; ОВ – Ответ на вопрос; Лр – Лабораторная работа; Прз – презентация

## 5.2 Содержание лекционных занятий (7-й семестр) – 36 часов

| Неделя | Раздел курса, № занятия | Темы лекционных занятий                                                                                                                                                                                             | Трудоемкость, час. |
|--------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1-3    | Раздел 1<br>Л1-3        | Лекция 1. Основные понятия и определения<br>Лекция 2. Область применения ИИ<br>Лекция 3. Краткий исторический обзор развития работ в области ИИ                                                                     | 6                  |
| 4-6    | Раздел 2<br>Л4-6        | Лекция 4. Данные и знания. Основные определения.<br>Лекция 5. Особенности знаний.<br>Лекция 6. Переход от Базы Данных к Базе Знаний.                                                                                | 6                  |
| 7-9    | Раздел 3<br>Л7-10       | Лекция 7. Классификация представления задач. Логические модели.<br>Лекция 8. Сетевые модели. Продукционные модели. Сценарии.<br>Лекция 9. Интеллектуальный интерфейс.<br>Лекция 10. Классификация уровней понимания | 6                  |
| 10-12  | Раздел 4<br>Л11-12      | Лекция 11. Методы решения задач.<br>Лекция 12. Решение задач методом поиска в пространстве состояний.                                                                                                               | 6                  |
| 13-15  | Раздел 5<br>Л13-15      | Лекция 13. Решение задач методом редукции.<br>Лекция 14. Решение задач дедуктивного выбора<br>Лекция 15. Решение задач, использующие немонотонные логики, вероятностные логики.                                     | 6                  |
| 16-18  | Раздел 6<br>Л16-18      | Лекция 16. Представление знаний в интеллектуальных системах. Модели представления знаний.<br>Лекция 17. Неформальные (семантические) модели.<br>Лекция 18. Формальные модели представления знаний                   | 6                  |

## 5.3 Темы лабораторных занятий (7-й семестр) – 36 часов

| Неделя | Раздел курса, № занятия | Темы лабораторных занятий<br>Мероприятие по текущему аудиторному контролю знаний                              | Трудоемкость, час. |
|--------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 4-6    | Раздел 2<br>ЛР1         | Лабораторная работа 1. Знакомство с пакетом математического моделирования GNU Octave                          | 9                  |
| 7-9    | Раздел 3<br>ЛР2         | Лабораторная работа 2. Распознавание образов с применением искусственной нейронной сети                       | 9                  |
| 10-12  | Раздел 4<br>ЛР3         | Лабораторная работа 3. Алгоритм обучения многослойной нейронной сети методом обратного распространения ошибки | 9                  |
| 13-15  | Раздел 5<br>ЛР4         | Лабораторная работа 4. Изучение архитектуры, обучение и выбор оптимальной нейронной сети                      | 9                  |

## 5.5 Самостоятельная работа – 72 часа

Самостоятельная работа студента по учебной дисциплине регламентируется «Положением об организации самостоятельной работы студентов в НТИ НИЯУ МИФИ».

| № п/п | Виды самостоятельной работы / разделы курса                                            | Трудоемкость, час. |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1.    | Подготовка к выполнению лабораторной работы 1                                          | 10                 |
| 2.    | Выполнение лабораторной работы 1                                                       | 10                 |
| 3.    | Подготовка и выполнение лабораторной работы 2                                          | 14                 |
| 4.    | Подготовка и выполнение лабораторной работы 3                                          | 10                 |
| 5.    | Подготовка и выполнение лабораторной работы 4<br>Выполнение реферата на выбранную тему | 14                 |
| 6.    | Подготовка и защита презентации по реферату                                            | 14                 |

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов приведен в Приложении 1.

Методические указания для студентов по освоению дисциплины приведены в Приложении 2.

## 6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «Системы искусственного интеллекта» используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий (72 часа) занятия проводятся в форме лекций и лабораторных (практических) занятий.

В процессе изучения дисциплины на лекциях, которые проводятся в специализированной аудитории, используется мультимедийный проектор и заранее подготовленный демонстрационный материал.

В начале каждого семестра все желающие студенты обеспечиваются электронными версиями методических пособий, имеющих на кафедре, по изучаемому курсу для работы дома.

На сервере кафедры организован каталог со всеми методическими пособиями, разработанными на кафедре, для возможности постоянного студенческого доступа к ним с любого компьютера во время всех видов занятий.

Самостоятельная работа студентов (72 часа) подразумевает проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы (методических пособий по курсу) для подготовки к лабораторным и контрольным работам, контрольным тестам и зачету, а также выполнение контрольных домашних заданий и самостоятельное изучение ряда тем. Виды самостоятельной работы и их трудоемкость подробнее описаны в п. 5.5.

Для повышения уровня знаний студентов по курсу «Системы искусственного интеллекта» в течение семестра организуются консультации преподавателей (согласно графику консультаций кафедры АУ). Во время консультационных занятий:

- проводится объяснение непонятных для студентов разделов теоретического курса;
- разъясняются алгоритмы решения задач индивидуальных домашних заданий;
- принимаются задолженности по тестовым и контрольным работам и т.д.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов приведен в Приложении 1.

Методические указания для студентов по освоению дисциплины приведены в Приложении 2.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, предполагающих активную

обратную связь между преподавателем и студентами.

В процессе изучения дисциплины «Системы искусственного интеллекта» используются интерактивные формы обучения при проведении лабораторных (практических) занятий:

- выступление студентов с докладом по теме для самостоятельного изучения;
- защита домашнего контрольного задания;
- дискуссии;
- презентации.

## 7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в таблице:

| № п.п. | Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины         | Результаты освоения ООП        |                                 | Виды аттестации  |                             | Наименование оценочного средства        |
|--------|----------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|
|        |                                                          | Код контролируемой компетенции | Индикаторы освоения компетенции | Текущий контроль | Промежуточная аттестация    |                                         |
| 1      | Искусственный интеллект как научная область              | ОПК-9                          | 3-ОПК-9<br>У-ОПК-9<br>В-ОПК-9   | -                | -                           | -                                       |
| 2      | Теоретические аспекты инженерии знаний                   |                                |                                 | Лр1              | По итогам текущего контроля | Лабораторная работа 1                   |
| 3      | Представление задач в пространстве состояний             |                                |                                 | Лр2              | По итогам текущего контроля | Лабораторная работа 2                   |
| 4      | Методы поиска в пространстве состояний                   |                                |                                 | Лр3              | По итогам текущего контроля | Лабораторная работа 3                   |
| 5      | Методы поиска при сведении задач к совокупности подзадач |                                |                                 | Лр4, Рф          | По итогам текущего контроля | Лабораторная работа 4<br>Темы рефератов |
| 6      | Представление знаний в интеллектуальных системах         |                                |                                 | Прз              | По итогам текущего контроля | Защита презентации                      |

В целях повышения эффективности процесса обучения студентов и стимулирования их самостоятельной работы в течение семестра используется система контроля текущей успеваемости и достижения ПР УД, включающая:

- посещение лекций;
- выполнение лабораторных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;

- выполнение практических контрольных работ (проверка практических навыков студента);
- выполнение контрольных тестов (программированный экспресс-опрос по теоретическому материалу);
- самостоятельное изучение ряда тем.

Для оценки достижений студента используется балльно-рейтинговая система (Приложение 3).

Для целей промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (хранится на кафедре «Автоматизация управления»).

Результаты каждого тестового задания оцениваются в баллах, на основании которых выставляется оценка.

Задание, по которому проводится тест, считается зачтенным, если по нему набрано не менее половины от максимального количества баллов.

К экзамену в конце семестра студент допускается, если он сдал все лабораторные работы, выполнил все тестовые задания на положительные оценки, а также сдал все домашние контрольные задания.

На экзамене студенту предлагается выполнить 3 конкретных практических задания на компьютере по различным темам курса.

Итоговая экзаменационная оценка по курсу выводится с учетом балла, полученного на экзамене, и баллов, полученных по указанным выше компонентам аттестации текущей работы студента в семестре. Шкала перевода баллов в традиционную систему оценок представлена в следующей таблице:

| Оценка по 5 балльной шкале | Зачет      | Сумма баллов по дисциплине | Оценка (ECTS) | Градация            |
|----------------------------|------------|----------------------------|---------------|---------------------|
| 5 (отлично)                | Зачтено    | 90-100                     | A             | Отлично             |
| 4 (хорошо)                 |            | 85-89                      | B             | Очень хорошо        |
|                            |            | 75-84                      | C             | Хорошо              |
|                            |            | 70-74                      | D             | Удовлетворительно   |
|                            |            | 65-69                      |               |                     |
| 3 (удовлетворительно)      |            | 60-64                      | E             | Посредственно       |
| 2 (неудовлетворительно)    | Не зачтено | Ниже 60                    | F             | Неудовлетворительно |

## **8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1 Ясницкий Л. Н. Введение в искусственный интеллект : [учеб. пособие для вузов]. – М. : Академия. 2010. – 176с.

2 Павлов С.Н. Системы искусственного интеллекта. Часть 1. [Электронный ресурс]: учебное пособие— Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. — 176 с.— Режим доступа: ЭБС «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru>

3 Рыбина Г.В. Технология построения динамических интеллектуальных систем : [уч. пособие]. Электронный ресурс. – Москва : НИЯУ МИФИ. 2011. — точка доступа – ЭБС НИЯУ МИФИ – [mephi.ru](http://mephi.ru)

4 Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта [Электронный ресурс] — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011.— 296 с.— Режим доступа: ЭБС «IPRbooks», <http://www.iprbookshop.ru>

5 Сергиевский Г.М. Функциональное и логическое программирование : [учеб. пособие для вузов]. – М. : Академия. 2010. –320с.

### **8.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

| Наименование ресурса                | Электронный адрес ресурса                                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1) Официальный сайт НТИ НИЯУ МИФИ   | <a href="http://nsti.ru">http://nsti.ru</a>                               |
| 2) ЭБС «Лань»                       | <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>                 |
| 3) ЭБС «IPRbooks»                   | <a href="https://iprbooks.ru">https://iprbooks.ru</a>                     |
| 4) Образовательная платформа Юрайт  | <a href="https://urait.ru/bcode/468952">https://urait.ru/bcode/468952</a> |
| 5) Образовательный портал НИЯУ МИФИ | <a href="https://online.mephi.ru/">https://online.mephi.ru/</a>           |
| 6) Научная библиотека НИЯУ МИФИ     | <a href="http://library.mephi.ru/">http://library.mephi.ru/</a>           |

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимо:

### **1 Лекционные занятия:**

- аудитория, оборудованная техническими средствами для демонстрации лекций-визуализаций (проектор, экран, компьютер/ноутбук);
- комплект электронных презентаций/слайдов;

### **2 Лабораторные занятия:**

- компьютерный класс;
- среды программирования

НТИ НИЯУ МИФИ располагает данными средствами в полном объеме.

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией и материалами. Ее содержание представлено в локальной сети института и находится в режиме свободного доступа для студентов. Доступ студентов для тренинга по прохождению тестовых заданий и для самостоятельной подготовки осуществляется через компьютеры дисплейного класса (в стандартной комплектации).

В библиотечном фонде представлены необходимые учебные пособия согласно нормативам ФГОС.

Все рекомендуемые методические пособия и материалы по курсу «Системы искусственного интеллекта», разработанные преподавателями кафедры, имеются в электронном виде, на бумажных носителях, представлены в УМКД. Пособия хранятся на кафедре Автоматизация управления, представлены в электронном читальном зале НТИ НИЯУ МИФИ. Электронные копии пособий также могут индивидуально предоставляться студентам по их запросу на кафедре Автоматизация управления.

Студенты своевременно обеспечиваются индивидуальными вариантами домашних заданий. Варианты заданий имеются в электронном виде и представлены в УМКД (кафедра Автоматизация управления).

Лабораторные работы по курсу осуществляются в компьютерных классах. Задания для выполнения на лабораторных работах представлены в методических пособиях кафедры.

## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

к рабочей программе по курсу  
«Системы искусственного интеллекта»  
для ООП ВПО 09.03.01

на 20\_\_\_\_/20\_\_\_\_ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

---

---

---

---

---

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «\_\_»\_\_\_\_20\_\_ г.

Заведующий кафедрой АУ

на 20\_\_\_\_/20\_\_\_\_ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

---

---

---

---

---

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «\_\_»\_\_\_\_20\_\_ г.

Заведующий кафедрой АУ

на 20\_\_\_\_/20\_\_\_\_ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

---

---

---

---

---

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «\_\_»\_\_\_\_20\_\_ г.

Заведующий кафедрой АУ

Программа действительна

на 20\_\_\_\_/20\_\_\_\_ уч.год \_\_\_\_\_ (заведующий кафедрой АУ)

на 20\_\_\_\_/20\_\_\_\_ уч.год \_\_\_\_\_ (заведующий кафедрой АУ)

на 20\_\_\_\_/20\_\_\_\_ уч.год \_\_\_\_\_ (заведующий кафедрой АУ)

на 20\_\_\_\_/20\_\_\_\_ уч.год \_\_\_\_\_ (заведующий кафедрой АУ)

на 20\_\_\_\_/20\_\_\_\_ уч.год \_\_\_\_\_ (заведующий кафедрой АУ)

# **ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.**

| №                                | Литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Год  | Курс | Номер группы | Семестр | Кол-во студентов | Кол-во книг | Коэффициент книгообеспеченности |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|--------------|---------|------------------|-------------|---------------------------------|
| <b>Основная литература</b>       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |      |              |         |                  |             |                                 |
| 1                                | <b>Ясницкий Л. Н.</b><br>Введение в искусственный интеллект : [учеб. пособие для вузов]. – М. : Академия. 2010. – 176с.                                                                                                                                                                                                  | 2010 | 4    | ИТ-41        | 7       | 7                | 5           | 0,71                            |
| 2                                | <b>Павлов С.Н.</b><br>Системы искусственного интеллекта. Часть 1. [Электронный ресурс]: учебное пособие— Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. — 176 с.— Режим доступа: ЭБС «IPRbooks» – <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a> | 2011 | 4    | ИТ-41        | 7       | 7                | 7           | 1,0                             |
| 3                                | <b>Рыбина Г.В.</b><br>Технология построения динамических интеллектуальных систем : [уч. пособие]. Электронный ресурс. – Москва : НИЯУ МИФИ. 2011. — точка доступа – ЭБС НИЯУ МИФИ – <a href="http://mehpi.ru">mehpi.ru</a>                                                                                               | 2011 | 4    | ИТ-41        | 7       | 7                | 7           | 1,0                             |
| <b>Дополнительная литература</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |      |              |         |                  |             |                                 |
| 1                                | <b>Осипов Г.С.</b><br>Методы искусственного интеллекта [Электронный ресурс] — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011.— 296 с.— Режим доступа: ЭБС «IPRbooks», <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>                                                                                                             | 2011 | 4    | ИТ-41        | 7       | 7                | 7           | 1,0                             |
| 2                                | <b>Сергиевский Г.М.</b><br>Функциональное и логическое программирование : [учеб. пособие для вузов]. – М. : Академия. 2010. –320с.                                                                                                                                                                                       | 2010 | 4    | ИТ-41        | 7       | 7                | 5           | 0,71                            |

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.**

- стандарт организации СТО НТИ-2-2014. Требования к оформлению текстовой документации;
- методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся НТИ НИЯУ МИФИ.

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ.

Таблица 3.1. Распределение баллов текущего рейтинга по видам деятельности студента направления подготовки 09.03.01 при изучении курса "Системы искусственного интеллекта" (VII семестр)

| № п/п        | Наименование раздела                                     | Аттестация | Максимальный балл |
|--------------|----------------------------------------------------------|------------|-------------------|
| 1            | Искусственный интеллект как научная область              | -          | -                 |
| 2            | Теоретические аспекты инженерии знаний                   | Лр1        | 10                |
| 3            | Представление задач в пространстве состояний             | Лр2        | 15                |
| 4            | Методы поиска в пространстве состояний                   | Лр3        | 10                |
| 5            | Методы поиска при сведении задач к совокупности подзадач | Лр4        | 15                |
| 6            | Представление знаний в интеллектуальных системах         | Прз        | 10                |
| 7            | Реферат                                                  |            | 10                |
| 8            | Экзамен                                                  |            | 30                |
| <b>ИТОГО</b> |                                                          |            | <b>100</b>        |

Таблица 3.2. Распределение баллов текущего рейтинга по разделам при изучении курса "Системы искусственного интеллекта" студентами направления подготовки 09.03.01

| №<br>п/п | Раздел учебной<br>дисциплины                                   | Виды учебной деятельности,<br>включая самостоятельную ра-<br>боту студентов и трудоем-<br>кость (в часах) |                         |                         |                             | Аттестация<br>раздела<br>(форма,<br>неделя) | Максималь-<br>ный балл за<br>раздел |
|----------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------|
|          |                                                                | Лекции                                                                                                    | Лабораторные<br>занятия | Практические<br>занятия | Самостоятель-<br>ная работа |                                             |                                     |
| 1        | Искусственный интеллект<br>как научная область                 | 6                                                                                                         | -                       | -                       | 10                          | -                                           | -                                   |
| 2        | Теоретические аспекты<br>инженерии знаний                      | 6                                                                                                         | 9                       | -                       | 10                          | Лр1 (6)                                     | 10                                  |
| 3        | Представление задач в<br>пространстве состояний                | 8                                                                                                         | 9                       | -                       | 14                          | Лр2 (9)                                     | 15                                  |
| 4        | Методы поиска в<br>пространстве состояний                      | 4                                                                                                         | 9                       | -                       | 10                          | Лр3 (12)                                    | 10                                  |
| 5        | Методы поиска при<br>сведении задач к<br>совокупности подзадач | 6                                                                                                         | 9                       | -                       | 14                          | Лр4, Рф (15)                                | 25                                  |
| 6        | Представление знаний в<br>интеллектуальных<br>системах         | 6                                                                                                         | -                       | -                       | 14                          | Прз (18)                                    | 10                                  |
| 4        | Экзамен                                                        |                                                                                                           |                         |                         |                             |                                             | 30                                  |
|          | Итог                                                           |                                                                                                           |                         |                         |                             |                                             | 100                                 |

\*Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Рф – Реферат; Дз – Домашнее задание; ОВ – Ответ на вопрос; Лр – Лабораторная работа; Прз – презентация

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для оценки результатов обучения в зависимости от оцениваемого средства используются следующие шкалы оценок:

| Критерии оценок                                                                                             | Шкала оценок                                                                                                                                               |                                                                                                |                                                                                                                                     |                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                           | 2                                                                                                                                                          |                                                                                                |                                                                                                                                     |                                                                                                                           |
| Презентация (доклад на тему реферата)                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                |                                                                                                                                     |                                                                                                                           |
| Свободное владение содержанием представленного материала, умение отвечать на вопросы                        | Не изложена суть работы, не доложены основные результаты<br><i>1 балл</i>                                                                                  | Раскрыты основные результаты работы<br><i>3 балла</i>                                          | Результаты полностью представлены и аргументированы<br><i>5 баллов</i>                                                              |                                                                                                                           |
| Умение создавать содержательную презентацию выполненной работы                                              | Презентация не представлена<br><i>0 баллов</i>                                                                                                             | Представленная презентация не отражает содержание доклада<br><i>1 балл</i>                     | Представленная презентация отражает результаты работы, студент не обращается к материалам презентации при докладе<br><i>3 балла</i> | Представленная презентация отражает результаты работы, студент строит доклад по материалам презентации<br><i>5 баллов</i> |
| Реферат                                                                                                     |                                                                                                                                                            |                                                                                                |                                                                                                                                     |                                                                                                                           |
| Четкость структуры работы, логичность изложения материала                                                   | Работа не структурирована, отсутствует логика изложения материала<br><i>1 балл</i>                                                                         | Работа структурирована, отсутствует взаимосвязь между частями работы<br><i>3 балла</i>         | Работа имеет четкую структуру, прослеживаются четкие взаимосвязи между частями работы<br><i>5 баллов</i>                            |                                                                                                                           |
| Соответствие содержания работы теме реферата, качество и полнота собранного материала                       | Содержание работы не соответствует выбранной теме реферата<br><i>1 балл</i>                                                                                | Содержание работы соответствует выбранной теме реферата, но тема не раскрыта<br><i>3 балла</i> | Содержание работы соответствует выбранной теме реферата<br><i>5 баллов</i>                                                          |                                                                                                                           |
| Стиль изложения, орфографическая и пунктуационная грамотность                                               | Работа выполнена со множеством ошибок<br><i>1 балл</i>                                                                                                     | Имеются незначительные ошибки<br><i>3 балла</i>                                                | Работа выполнена без ошибок<br><i>5 баллов</i>                                                                                      |                                                                                                                           |
| Оформление в соответствии с требованиями СТО НТИ – 3-2009 «Требования к оформлению текстовой документации». | Оформление имеет низкую степень соответствия требованиям<br><i>1 балл</i>                                                                                  | Оформление работы соответствует требованиям, имеется ряд замечаний<br><i>3 балла</i>           | Оформление полностью работы соответствует требованиям<br><i>5 баллов</i>                                                            |                                                                                                                           |
| Тест                                                                                                        |                                                                                                                                                            |                                                                                                |                                                                                                                                     |                                                                                                                           |
| Полнота знаний теоретического контролируемого материала                                                     | При текущем контроле знаний количество баллов определяется количеством правильных ответов на вопросы теста:<br>Тестовое задание 1 – макс. <i>20 баллов</i> |                                                                                                |                                                                                                                                     |                                                                                                                           |

| 1                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Экзамен</b>                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Полнота знаний теоретического контролируемого материала | <p>При промежуточной аттестации количество баллов определяется качеством и полнотой ответа студента на предоставленный вопрос.</p> <p>Экзаменационное задание – макс. <i>20 баллов</i></p> <p>Задание на экзамен – ответ на один вопрос из приведенного списка.</p> <p>20 баллов ставится за полный ответ на вопрос.</p> <p>15 баллов ставится за достаточно полный ответ на вопрос с незначительными недочетами.</p> <p>10 баллов ставится в случае неполного ответа на вопрос.</p> <p>0 баллов ставится, если в беседе со студентом выясняется, что он не знает основных понятий и определений курса.</p> <p>В индивидуальном порядке по теме лекций могут быть заданы на экзамене дополнительные вопросы (из перечня).</p> |

### **Материалы, необходимые для оценки результатов обучения**

#### **Примерные темы рефератов, докладов**

1. Новые методы представления данных
2. Нейрокомпьютеры
3. ИИ в компьютерных играх
4. Примеры экспертных систем
5. Интерфейсы экспертных систем
6. Робототехника и интеллектуальные системы
7. Примеры задач и их решение в экспертных системах
8. Методы сортировки
9. Производственные системы с искусственным интеллектом
10. Задачи, решаемые системами искусственного интеллекта
11. Новые методы представления знаний
12. Искусственный интеллект в компьютерных играх

#### **Перечень вопросов к экзамену**

1. История возникновения и развития искусственного интеллекта
2. Направления развития ИИ, каковы различия и общее между ними.
3. Понятие искусственного интеллекта, направления исследований: программное обеспечение систем ИИ, машинный перевод, роботы
4. Понятие искусственного интеллекта, направления исследований: обучение, распознавание образов, игры
5. Данные и знания, этапы переработки данных, этапы переработки знаний, база знаний
6. Обзор моделей представления знаний: продукционная модель, семантическая сеть, фрейм.
7. Продукционная модель: системы правил, алгоритм получения заключения, преимущества и недостатки модели
8. Семантическая сеть: основные отношения, классификация сетей, преимущества и недостатки модели
9. Формально-логическая модель: логика высказываний, логический вывод
10. Машина вывода, компонента вывода, функции компоненты вывода
11. Стратегии управления выводом, прямой и обратный вывод
12. Стратегии управления выводом, вывод в глубину и вывод в ширину
13. Прикладные интеллектуальные системы – экспертные системы, условия применения ЭС, характеристики задач, решаемых с помощью ЭС.
14. Отличия ЭС от других программ и систем ИИ, роль ЭС в области ИИ.
15. Структура ЭС
16. Поле знаний, язык описания знаний, семиотическая модель поля знаний
17. Стратегии извлечения знаний
18. Методы структурирования знаний

19. Искусственные нейронные сети. Основные понятия, свойства.
20. Язык программирования Prolog. Описание, примеры.

### **Тестовые задания**

#### **Тестовое задание 1 по дисциплине «Системы искусственного интеллекта»**

##### **Вопрос №1**

Что такое экспертная система (выберите все возможные определения)?

Варианты ответов:

- 1 Прикладная диалоговая система, основанная на знаниях
- 2 Прикладная вычислительная система
- 3 Система управления базами данных
- 4 Система, основанная на знаниях

##### **Вопрос №2**

Что такое база знаний?

Варианты ответов:

- 1 Формализованные знания о предметной области и о том, как решать задачу
- 2 Формализованные данные о предметной области
- 3 База данных о предметной области
- 4 Словарь предметной области

##### **Вопрос №3**

Чем отличаются знания от данных?

Варианты ответов:

- 1 Большей структурированностью
- 2 Большей самоинтерпретируемостью
- 3 Большей непонятностью
- 4 Большей применимостью
- 5 Большей связностью
- 6 Субъективностью

##### **Вопрос №4**

Что из перечисленного можно назвать прикладной системой искусственного интеллекта? (выберите несколько вариантов)

Варианты ответов:

- 1 экспертная диагностическая система
- 2 система машинного перевода
- 3 система учета товаров на складе
- 4 графический редактор
- 5 система расчета зарплаты
- 6 программа обнаружения на аэрофотоснимке искусственных объектов

##### **Вопрос №5**

Кто является автором идеи фреймов?

Варианты ответов:

- 1 Дж. Маккарти
- 2 М. Мински
- 3 Н. Винер
- 4 Мак-Каллок

##### **Вопрос №6**

Кто является автором идеи теста на интеллектуальность системы искусственного интеллекта?

Варианты ответов:

- 1 Н. Винер
- 2 Тьюринг
- 3 К. Шеннон
- 4 Фон Нейман

Вопрос №7

Какой язык программирования из нижеперечисленных является языком логического программирования?

Варианты ответов:

- 1 Lisp
- 2 Prolog
- 3 C++
- 4 Pascal

Вопрос №8

Что лежит в основе решения задачи системой искусственного интеллекта?

Варианты ответов:

- 1 Вычисления
- 2 Индексный поиск
- 3 Поиск данных
- 4 Поиск релевантных знаний
- 5 Трансляция

Вопрос №9

Какой метод представления знаний реализован в языке программирования Prolog?

Варианты ответов:

- 1 Фреймы
- 2 Семантические сети
- 3 Логика предикатов
- 4 Модальная логика
- 5 Псевдофизическая логика

Вопрос №10

Какие языки программирования можно отнести к языкам инженерии знаний?

Варианты ответов:

- 1 C
- 2 C++
- 3 Pascal
- 4 Prolog
- 5 Lisp
- 6 SmallTalk
- 7 Basic
- 8 Java

Вопрос №11

К какому классу методов представления знаний можно отнести правила-продукции?

Варианты ответов:

- 1 Логические методы
- 2 Эвристические методы
- 3 И то и другое

Вопрос №12

Какой метод представления знаний наиболее подходит для представления следующего знания, выраженного на естественном языке «робот находится недалеко от контейнера с деталями»?

Варианты ответов:

- 1 Семантические сети
- 2 Фреймы
- 3 Пространственная логика
- 4 Временная логика

Вопрос №13

Какой из перечисленных методов обработки знаний не является методом решения задач в экспертных системах?

Варианты ответов:

- 1 Дедуктивный обратный логический вывод
- 2 Дедуктивный прямой логический вывод

Вопрос №14

Если при решении задачи экспертной системой требуется много фактов, не известных заранее, а получаемых в процессе диалога с пользователем, какой метод логического вывода лучше использовать?

Варианты ответов:

- 1 Прямой
- 2 Обратный

Вопрос №15

Чем принципиально отличается функционирование нейронной сети как механизма хранения знаний от других методов представления (хранения) знаний, рассматриваемых в инженерии знаний?

Варианты ответов:

- 1 Наличием параллелизма обработки знаний
- 2 Тем, что знания не надо формализовать (описывать) при их запоминании
- 3 Тем, что хранимые знания трудно визуализировать
- 4 Тем, что знания представляются на входе сети в виде чисел

Вопрос №16

Какой главный недостаток нейронных сетей?

Варианты ответов:

- 1 Отсутствие логики в работе
- 2 Отсутствие четкого алгоритма принятия решений
- 3 Отсутствие возможности объяснить принятие решений сетью
- 4 Неоднозначность в принятии решений сетью

Вопрос №17

Какое главное достоинство применения нейронных сетей?

Варианты ответов:

- 1 Не нужно формализовывать процедуры принятия решений сетью
- 2 Можно распараллелить процесс функционирования сети
- 3 Можно обрабатывать сигналы нейронной сетью
- 4 Возможность решения задач в условиях помех

Вопрос №18

Какое высказывание может представлять предикат языка Prolog  
parent("Иванов И. И.", "Сидоров А.С.")?

Варианты ответов:

- 1 "Иванов И.И. и Сидоров А.С - родственники".
- 2 "Иванов И.И. является родителем Сидорова А.С."
- 3 "Иванов И.И. является отцом Сидорова А.С."

Вопрос №19

Какой вид знаний отсутствует в явном виде в семантической сети?

Варианты ответов:

- 1 Декларативные
- 2 Процедурные

Вопрос №20

Какой метод логического вывода лучше использовать для генерирования гипотез?

Варианты ответов:

- 1 Прямой
- 2 Обратный