|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  Озерский технологический институт -  филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения  высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  (ОТИ НИЯУ МИФИ) | | | |
| Кафедра прикладной математики | | |
| УТВЕРЖДАЮ  ДИРЕКТОР  И. А. Иванов  « 24 » мая 2021 г. | | |
| РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | | |
| Системы искусственного интеллекта | | |
| (наименование дисциплины ) | | |
|  | | |
| Направление подготовки (специальность): | 09.03.01 Информатика и вычислительная техника | |
|  |  | |
| Профиль подготовки: | Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем | |
|  |  | |
| Наименование образовательной программы: | Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем | |
|  |  | |
| Квалификация (степень) выпускника: | бакалавр |  |
| (бакалавр, магистр, специалист) |  |
|  |  | |
| Форма обучения: | очная |  |
| (очная, очно-заочная (вечерняя), заочная) |  |

г. Озёрск, 2021 г.

# ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Системы искусственного интеллекта» является:

- получение представления о том, что такое искусственный интеллект как научное направление;

- рассмотрение разновидностей ИИ;

- рассмотрение примеров использования ИИ;

- рассмотрение и анализ основных свойств и характеристики интеллектуальных систем;

- изучение основных архитектур интеллектуальных систем;

- формирование способности правильно выбирать модель представления знаний для реализаций конкретных практических задач ИИ;

- получение представления о средствах разработки систем ИИ;

- изучение основных свойств существующих на сегодняшний день систем ИИ;

- обзор основных философских проблем ИИ и точках зрения на их решение.

# МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» входит Блок 1 «Дисциплины (модули)» в обязательную часть основной образовательной программы бакалавриата «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем», модуль «Общепрофессиональный».

# КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины студент должен ЗНАТЬ:

- основные понятия ИИ;

- основные модели представления знаний в системах ИИ;

- свойства существующих в настоящий момент интеллектуальных систем;

- основные философские проблемы ИИ и точки зрения на их решение.

В результате изучения дисциплины студент должен УМЕТЬ:

- анализировать предметную область и выявлять возможность использования интеллектуальных алгоритмов при решении задачи;

- конструировать примеры схем представления знаний для объектов заданной предметной области;

- определять эффективность использования интеллектуальных алгоритмов;

- реализовывать интеллектуальные алгоритмы для работы с пространством состояний;

В результате изучения дисциплины студент должен ВЛАДЕТЬ:

- терминологией в области искусственного интеллекта;

- методами оценки эффективности применения интеллектуальных алгоритмов;

- методами эффективного написания программ с функциями ИИ;

В результате освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции и планируются следующие результаты обучения по дисциплине:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Компетенция / Индикатор** | **Содержание** | **Результаты обучения по дисциплине** |
|  | | **ПК-3** | **Способен разрабатывать модели и компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии** |  |
|  | | ПК-3.1 | З-ПК-3 Знать: схемотехнику логических схем, цифровых и запоминающих устройств, принципы построения и элементы микропроцессоров и микроконтроллеров, принципы работы программируемых логических матриц и программируемой матричной логики, основы объектно- ориентированного подхода к программированию, базы данных и системы управления базами данных для информационных систем различного назначения, принципы построения современных операционных систем и особенности их применения |  |
|  | | ПК-3.2 | У-ПК-3 Уметь: строить логические схемы счетчиков, регистров, сумматоров и запоминающих устройств, строить временные диаграммы работы интерфейсов и контроллеров, сопрягать аппаратные и программные средства в составе аппаратно- программных комплексов, работать с современными системами программирования, включая объектно- ориентированные |  |
|  | | ПК-3.3 | В-ПК-3 Владеть: современными инструментальными средствами проектирования цифровых устройств, языками процедурного и объектно- ориентированного программирования, навыками разработки и отладки программ |  |

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Общая трудоемкость дисциплины составляет | 2 | кредитов, |  |  |
| часов | 72 |  |  |  |

в том числе: контактная работа 36, самостоятельная работа 36

8 семестр: контактная работа 36 (лекции 18, практики 18), самостоятельная работа 36

Форма контроля - зачет

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Раздел учебной дисциплины | Недели | Виды учебной деятельности, включая СРС, трудоемкость (в часах) | | | | Текущий контроль успеваемости (*неделя, форма*) | Аттестация раздела  (*неделя, форма*) | Макс. балл за раздел |
| Лекции | Практ. занятия/ семинары | Лаб. раб. | СРС |
|  | 3 семестр |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Искусственный интеллект: история развития, общие положения, основные направления | 1 | 2 | 0 | 0 | 3 | - | - | 5 |
| 2 | Поиск в пространстве состояний | 2-3 | 4 | 0 | 0 | 6 |  | - | 20 |
| 3 | Схемы представления знаний | 4 | 2 | 6 | 0 | 6 | 6-8ПР | 7КР1 | 10 |
| 4 | Экспертные системы | 5 | 2 | 2 | 0 | 6 | 9ПР | 9ДЗ1 | 5 |
| 5 | Основы искусственных нейронных сетей | 6 | 2 | 4 | 0 | 3 | 10ПР |  | 15 |
| 6 | Генетические алгоритмы | 7 | 3 | 2 | 0 | 6 | 11-12ПР | 11КР2 | 10 |
| 7 | Философские проблемы ИИ | 8 | 2 | 4 |  | 6 | 13ПР | 13ДЗ2 | 5 |
|  | Всего часов: | 1-16 | 18 | 18 | 0 | 36 | 99 |  | 0 |
|  | Итого баллов за семестр: |  |  |  |  |  |  |  | 70 |
|  | Зачёт: |  |  |  |  |  |  |  | 30 |
|  | Итого за 8 семестр: |  |  |  |  |  |  |  | 100 |

Обозначения оценочных средств: ПР - практическая работа, КР - контрольная работа, ДЗ - индивидуальное домашнее задание.

Содержание разделов учебной дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Раздел учебной дисциплины | Содержание раздела |
| 1 | Искусственный интеллект: история развития, общие положения, основные направления | Введение. Обзор лекций и практических занятий, обзор литературных источников. История развития искусственного интеллекта, основные этапы его становления как научного направления. Общие положения, основные определения, подходы к созданию искусственного интеллекта, направления в рамках искусственного интеллекта. |
| 2 | Поиск в пространстве состояний | Понятие пространства состояний, обзор задач, допускающих использование при решении алгоритмов поиска в пространстве состояний. Поиск в глубину и в ширину, поиск в глубину с итерационным заглублением. Понятие эвристики, алгоритмы эвристического поиска. Минимакс в задачах допускающих полный перебор и в задачах не допускающих полного перебора. Процедура альфа-бета отсечения. |
| 3 | Схемы представления знаний | Определение знаний, отличие знаний от данных, сложность представления знаний в сравнении с данными. История развития схем представления знаний. Семантические сети, концептуальные графы, сценарии, фреймы, концептуальные зависимости. |
| 4 | Экспертные системы | История создания экспертных систем. Поколения экспертных систем, примеры реально существующих экспертных систем и их архитектура. Понятие формальной продукционной системы. Процесс разработки экспертных систем, подбор команды, этапы разработки экспертных систем. |
| 5 | Основы искусственных нейронных сетей | Краткий обзор нервных клеток в организме человека. Понятие нейрона, аналогии между искусственным нейроном и биологическим. Обучение нейрона, понятие пороговой функции, простейшие топологии искусственных нейронных сетей. |
| 6 | Генетические алгоритмы | Краткие сведения об эволюции, аналогия меду эволюцией животного мира и генетическими алгоритмами, сфера применения генетических алгоритмов. Примеры использования генетических алгоритмов для простейших задач. |
| 7 | Философские проблемы ИИ | ИИ и человечество, прогнозы развития ИИ, проблема сильного и слабого ИИ, проблемы познания, психологические проблемы ИИ и их отражения в массовой культуре, понятие технологический сингулярности и трансгуманизма. |

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательный процесс по дисциплине строится на основе комбинации образовательных технологий. При освоении разделов дисциплины используется сочетание видов учебной деятельности (лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента) с использованием интерактивных форм проведения занятий в аудитории.

Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины:

- контекстное обучение;

- метод проектов;

- дискуссия;

- тренинг;

Интерактивные формы проведения занятий составляют 6 часов или 19% от общего объема аудиторных занятий.

# ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.

## Текущий контроль проводится в виде контроля выполнения практических работ.

Примерные темы практических работ

1) Построение графа, узлы и связи между узлами которого задаются в виде txt-файла.

2) Преобразование логических выражений к виду, содержащему только указанные логические связи.

3) Решение головоломки «Восьмёрки» с использованием поиска в пространстве состояний.

4) Реализация интеллектуального противника в игре «крестики-нолики» с использованием поиска в пространстве состояний

5) Решение головоломки «Восьмёрки» с использованием жадного алгоритма.

6) Реализация интеллектуального противника в любой игре для двух участников с использованием процедуры минимакса.

7) Распознавание формата файла по содержимому с помощью простейшей искусственной нейронной сети.

8) Реализация генетического алгоритма для любой простейшей задачи.

## Рубежный контроль (аттестация раздела) проводится в виде контрольных работ и индивидуальных домашних заданий.

## Рубежный контроль (аттестация раздела) проводится в виде контрольных работ и индивидуальных домашних заданий.

### Контрольная работа № 1.

Тема: Поиск в пространстве состояний

Время проведения - 7 неделя.

Варианты контрольной работы:

1. Описать процедуру поиска в глубину и привести пример выполнения данного поиска на дереве из не менее 10 вершин.
2. Описать процедуру поиска в ширину и привести пример выполнения данного поиска на дереве из не менее 10 вершин.

### Контрольная работа № 2.

Тема: Схемы представления знаний.

Время проведения - 11 неделя.

Варианты контрольной работы:

1. дать определение семантической сети, описать принципы её построения, привести пример использования
2. дать определение концептуальной зависимости, описать принципы её построения, привести пример использования
3. Дать определение сценария, описать принципы его построения, привести пример использования
4. Дать определение фрэйма, описать принципы построения фрэймов, привести пример использования
5. Дать определение концептуального графа, описать принципы его построения, привести пример использования

### Индивидуальное домашнее задание № 1.

Тема: Построение семантической сети для любого объекта из любой предметной области, либо построение концептуальной зависимости для любого короткого текста.

Задание выдается на 1 неделе. Срок сдачи задания - 9 неделя.

### Индивидуальное домашнее задание № 2.

Тема: Реферативный перевод любой англоязычной статьи на тему искусственного интеллекта, вышедшей не позднее чем год назад.

Задание выдается на 1 неделе. Срок сдачи задания - 13 неделя.

## Промежуточная аттестация выполняется в виде зачёта в 8 семестре.

Примерный перечень вопросов к зачёту:

1. История развития ИИ.
2. Определение ИИ, общие положения.
3. Основные направления ИИ.
4. Поиск в глубину: общие принципы, пример работы и реализации.
5. Поиск в ширину: общие принципы, пример работы и реализации.
6. Поиск в ширину с итерационным заглублением: общие принципы, пример работы.
7. Семантическая сеть: принципы построения, пример использования.
8. Концептуальные зависимости: принципы построения, пример использования.
9. Сценарии: принципы построения, пример использования.
10. Фрэймы: принципы построения, пример использования.
11. Концептуальные графы: принципы построения, пример использования.
12. Экспертные системы: общие положения, принципы работы.
13. Понятие искусственного нейрона, общие принципы работы.
14. Обучение нейрона, способы коррекции коэффициентов для простейших случаев.
15. Генетические алгоритмы: общие понятия, примеры использования.

## Самостоятельная работа студента

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Раздел учебной дисциплины | Виды СРС | Часов |
| 7 семестр |  |  |
| Все | ПЛ1-8, ПП6-16 | 20 |
| Поиск в пространстве состояний | ПК1 | 4 |
| Схемы представления знаний | ДЗ1 | 4 |
| Схемы представления знаний | ПК2 | 4 |
| Все | ДЗ2 | 4 |
|  | Всего часов: | 36 |

ДЗ — индивидуальное домашнее задание, ПЛ — подготовка к лекциям, ПП — подготовка к практическим занятиям, ПК — подготовка к контрольной работе.

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

* + 1. Колдаев В.Д.Колдаев В.Д. Структуры и алгоритмы обработки данных: Учебное пособие для ВПО. УМО/ В.Д. Колдаев. - М: ИНФРА, 2014. -296 с
    2. Барботько А.И. Основы теории математического моделирования : Учебное пособие для ВПО. Гриф УМО/ А.И.Барботько, А.О.Гладышкин. - Старый Оскол: ТНТ, 2013. -212 с.
    3. Давыдов В.Г. Программирование и основы алгоритмизации: Учеб. пособие/ В.Г. Давыдов. – 2-е изд., стер.-М.: Высш.шк., 2005. – 447 с.: ил.
    4. Люггер Дж. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. Издательство «Вильямс», 2003. – 864 с.

## Дополнительная литература:

* + 1. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб.: Питер, 2001. 384 с.
    2. Searle J. "Minds, brains, and programs" Behavioral and Brain Sciences, 1980, p. 417-424.
    3. Minsky M. "Why People Think Computers Can't," The AI Magazine, vol. 3, no. 4, Fall 1982.
    4. Turing A.M. Computing machinery and intelligence. Mind, 1950, p. 433 – 460.
    5. Minsky M. Will Robots Inherit the Earth? Scientific American, Oct. 1994.

## Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

http://www.intuit.ru/studies/courses/1122/167/info (Национальный открытый университет «ИНТУИТ», курс «Проектирование систем искусственного интеллекта», автор: Сергей Сотник).

# МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Лекции проводятся в аудиторном классе, оборудованном доской и мультимедиа проектором.

## Практические занятия проводятся в компьютерном классе (11 компьютеров).

Требуемое программное обеспечение

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Программный продукт | Количество |
| 1 | Операционная система Microsoft Windows XP, Vista, 7, 8 | 1 шт. на компьютер |
| 2 | Среда программирования Microsoft Visual Studio .NET | 1 шт. на компьютер |
| 3 | Язык программирования Python | 1 шт. на компьютер |
| 4 | Язык программирования LISP | 1 шт. на компьютер |

|  |  |
| --- | --- |
| Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки (специальности):  09.03.01 Информатика и вычислительная техника | |
| Автор(ы) | Старший преподаватель Е. Л. Шершнев |
| Рецензент(ы) | С.В.Калянов,  инженер-программист СИТ ФГУП «ПО «МАЯК» |
| Программа одобрена на заседании  методического совета кафедры | 24.05.2021 протокол №5 |