

Компонент ОПОП
Направленность (профиль)

09.03.02 Информационные системы и технологии
Информационные системы и технологии
искусственного интеллекта

Б1.В.10.1

шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

Искусственный интеллект. Базовый курс

Разработчик:

Рабочая программа разработана ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)» (СПбГЭТУ «ЛЭТИ») в рамках гранта 2021-ИИ на разработку программ бакалавриата и программ магистратуры по профилю «Искусственный интеллект»

Утверждено на заседании кафедры

наименование кафедры

протокол № 6 от 01.02.2024

Заведующий кафедрой ИТ

Ляш О.И.


подпись

ФИО

Мурманск
2024

Пояснительная записка

Объем дисциплины 7 з. е.

1. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

| Компетенции | Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения по дисциплине |
|--|---|---|
| ПК-4 Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта | ИД-1 _{ПК-4} Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей | Знать: основные концепции и направления развития искусственного интеллекта; модели представления и методы обработки знаний; инструментальные программные средства реализации систем ИИ. Уметь: применять современные технологии в области ИИ; идентифицировать новые области, направления исследований и проблемы в сфере систем, основанных на знаниях; формулировать цели и задачи научных исследований в области интеллектуальных систем; оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследований в области интеллектуальных систем; анализировать задачи, для решения которых создаётся система ИИ |
| ПК-6 Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач | ИД-1 _{ПК-6} Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения | Владеть навыками: программирования систем ИИ; разработки систем ИИ с использованием инструментальных программных средств |
| ПК-8 Способен планировать и организовывать свою деятельность в цифровом пространстве с учетом правовых и этических норм взаимодействия человека и искусственного интеллекта и требований информационной безопасности | ИД-1 _{ПК-8} Выбирает современные технологии и системы искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности | |

2. Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Краткая история, состояние и перспективные направления развития систем ИИ.

Тема 2. Поиск в пространстве состояний. Стратегии неинформированного (слепого) и информированного (эвристического) поиска. Примеры задач поиска. Пространство поиска. Формальная постановка задачи поиска. Дерево поиска. Обобщённый алгоритм поиска. Критерии оценки стратегий. Методы неинформированного поиска. Поиск сначала в ширину, сначала в глубину, однородной стоимости, ограниченный по глубине поиск. Поиск с итеративным углублением, двунаправленный поиск. Временная и ёмкостная сложность методов поиска. Идея информированного (эвристического) поиска. Обобщённый алгоритм эвристического поиска. Жадный поиск. Требования к эвристической функции. Поиск A*. Доказательство оптимальности. Примеры эвристических функций и реализации эвристического поиска (поиск пути на графе, головоломка 8-ка и др.).

Тема 3. Задачи удовлетворения ограничений. Поиск в условиях противодействия. Основы планирования действий. Задачи удовлетворения ограничений (CSP). Поиск с возвратами для CSP. Игры. Оптимальные стратегии. Минимаксный алгоритм. Оптимальные решения в играх с несколькими игроками. Альфа-бета-отсечение. Решения, принимаемые

в реальном времени. Планирование с помощью поиска в пространстве состояний. Прямой и обратный поиск в пространстве состояний. Эвристики для поиска. Особенности планирования в динамических мирах.

Тема 4. Представление знаний (ПЗ). Классификация моделей ПЗ. Логические модели ПЗ. Реализация логического вывода в логике первого порядка. Типы знаний и основные модели ПЗ. Логические модели ПЗ, понятие формальной системы. Синтаксис и семантика логики предикатов первого порядка. Понятия логического следования и логического вывода. Правило резолюций. Стратегии метода резолюций. Метод резолюций в логике предикатов первого порядка. Унификация. Принцип логического программирования.

Тема 5. Продукционная модель представления знаний. Продукционные системы (ПС) как модель представления знаний. Прямой и обратный вывод. Обобщённая архитектура ПС и алгоритм вывода. Организация управления выводом в ПС. Стратегии разрешения конфликтов.

Тема 6. Фреймы и семантические сети как модели ПЗ. Фреймы, как модель ПЗ. Управление выводом во фреймовых системах. Реализация наследования. Присоединённые процедуры и демоны. Семантические сети. Организация вывода на семантических сетях.

Тема 7. Экспертные системы. Инструментальные средства разработки систем ИИ. Понятие экспертной системы (ЭС). Краткая история развития, области применения, примеры и основные особенности ЭС. Архитектура и классификация ЭС. Этапы разработки и стадии жизненного цикла ЭС. Программная среда разработки систем ИИ CLIPS. Назначение и основные возможности. Базовые типы данных и представление фактов в CLIPS. Представление и обработка продукции в CLIPS. Базовый цикл работы МЛВ. Синтаксис антецедентов правил, типы условных элементов. Стратегии разрешения конфликтов. Синтаксис и семантика фреймпродукционных (объектных) моделей в среде CLIPS. Особенности организации обработки.

Тема 8. Представление и обработка неопределённых знаний в системах ИИ. Виды НЕ-факторов в системах, основанных на знаниях. Основные типы моделей представления неопределённых знаний. Многозначные логики. Обобщённая модель логического вывода с использованием неопределённых знаний. Коэффициенты уверенности Шортлифа. Основы теории нечётких множества и нечёткой логики. Понятие нечёткого множества (НМ) и нечёткого высказывания (НВ). Основные операции над НМ и НВ. Понятие лингвистической переменной. Вывод на нечётких знаниях. Композиционное правило вывода Байесовские сети доверия (БСД). Основные понятия и определения БСД. Представление знаний с использованием БСД. Примеры БСД. Процесс вывода в БСД.

Тема 9. Введение в машинное обучение и нейронные сети. Формы обучения. Индуктивное обучение. Логическая формулировка задачи обучения. Статистическое обучение. Обучение с подкреплением. Искусственные нейронные сети (ИНС). Нейрон МакКаллока–Питтса. Функции активации. Виды обучения нейронных сетей. Многослойный перцептрон. ИНС прямого распространения. Решение задач классификации. Алгоритм обучения в перцептроне Розенблатта. Правило обучения Видроу–Хоффа. Метод обратного распространения ошибки. ИНС встречного распространения. ИНС Хопфилда и Хэмминга.

Тема 10. Заключение. Подведение итогов. Обобщение пройденного материала.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению лабораторных/практических/контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины представлены на официальном сайте МАУ в разделе [«Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным»](#).

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины;
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература:

1. Рассел, Стюарт. Искусственный интеллект: современный подход [Текст] : пер. с англ. / С. Рассел, П. Норвиг, 2007. – 1407 с.
2. Частиков А.П. Разработка экспертных систем. Среда CLIPS [Текст] : Учеб. пособие / А.П.Частиков, Т.А.Гаврилова, Д.Л.Белов, 2003. – 606 с.
3. Пантелеев М. Г. Модели и средства построения экспертных систем [Текст] : Учеб. пособие / М.Г. Пантелеев, С.В. Родионов, 2003. – 71 с. Москва [и др.] : Вильямс, 2001. – 1120 с.

Дополнительная литература:

4. Гаврилова Т.А. Базы знаний интеллектуальных систем [Текст] : Учеб. пособие для вузов по направлениям «Прикладная математика и информатика», «Информатика и вычислительная техника» / Т.А. Гаврилова; В.Ф. Хорошевский, 2000. – 382 с.
5. Люгер Джордж Ф. Искусственный интеллект [Текст] : стратегии и методы решения сложных проблем / Дж.Ф. Люгер; [пер. с англ. Н.И. Галагана и др.], 2003. – 863 с.
6. Джексон Питер. Введение в экспертные системы [Текст] : [Учеб. пособие] / П. Джексон; Пер. с англ. и ред. В.Т.Тертышного, 2001. – 622 с.

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Сайт РАИИ. Электронная библиотека URL: <https://www.raai.org/pages/UGFnZVR5cGU6MjA2MA==>
2. Курс лекций по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» <http://www.mari.ru/mmlab/home/AI/>
3. Winston P.H. Artificial Intelligence <https://courses.csail.mit.edu/6.034f/ai3/rest.pdf>
4. <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=13951>
5. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС «IPRbooks» – <http://iprbookshop.ru/>
7. ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза» – <http://www.studentlibrary.ru/>
8. Электронная база данных «EBSCO» – <http://search.ebscohost.com/>
9. Национальная электронная библиотека – <https://rusneb.ru/>
10. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
11. «Словари и энциклопедии на АКАДЕМИКЕ» (открытый доступ) – <http://dic.academic.ru/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN.
2. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN.
3. Microsoft Visual Studio 2010 (подписка на образовательные лицензии, сетевые

версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching.

4. CLIPS 6.3, JESS.

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ.

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 – Распределение трудоемкости

| Вид учебной деятельности | Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения | | |
|---|--|---|-------------|
| | Очная | | |
| | Семестр | | Всего часов |
| 6 | | | |
| Лекции | 34 | | 34 |
| Лабораторные работы | 34 | | 34 |
| Самостоятельная работа | 40 | | 40 |
| Всего часов по дисциплине /из них в форме практической подготовки | 108 | | 108 |
| Формы промежуточной аттестации и текущего контроля | | | |
| Зачет с оценкой | | + | 1 |
| Количество расчетно-графических работ | | + | 1 |

Перечень лабораторных работ по формам обучения

| № п\п | Темы лабораторных работ |
|-------|---|
| 1 | 2 |
| 1 | Реализация и анализ вычислительной сложности стратегий неинформированного поиска. (6) |
| 2 | Реализация и анализ вычислительной сложности стратегий эвристического поиска. (6) |
| 3 | Разработка продукционной экспертной системы с использованием среды CLIPS (6) |
| 4 | Реализация стратегий слепого поиска в среде CLIPS (8) |
| 5 | Реализация жадного поиска и поиска A* в среде CLIPS (8) |