МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет управления территориями
Кафедра информационно-измерительных систем

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
21 апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Б1.В.ДВ.03.02 ИСКУССТВЕННЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 27.03.03 Системный анализ и управление

Направленность(профиль) подготовки: Управление земельно-информационными системами

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2023

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 5 з.е.
в академических часах: 180 ак.ч.

Москва, 2023

Разработчики:
Доцент кафедры Информационно-измерительных систем, к.т.н.
Гвоздев О. Г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление, утвержденного приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 902

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Управления территориями	Председатель ученого совета факультета	Воронцова А. А.	Рассмотрено	15.12.2022, № 2-2022

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3. Место дисциплины в структуре ОП

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

5. Содержание дисциплины
   5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
   5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля

6. Оценочные материалы текущего контроля

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

8. Порядок проведения промежуточной аттестации

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
   9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
   9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
   9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
   9.4. Оборудование и технические средства обучения

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - приобретение обучающимися знаний в области моделей и методов искусственного интеллекта для автоматизации принятия решений, построения интеллектуальных информационных систем и управления сложными техническими объектами.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомление с основными понятиями, относящимися к искусственному интеллекту (ИИ) систем управления;
- изучение основных направлений развития ИИ, принципов создания систем ИИ, их разновидностей и классификации;
- рассмотрение основных задач, решаемых системами искусственного интеллекта;
- изучение основ разработки моделей представления знаний при построении интеллектуальных систем;
- изучение особенностей разработки моделей предметных областей при построении интеллектуальных систем;
- ознакомление с прогнозами развития систем ИИ.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-2 Способен осуществлять информационное обеспечение в сфере государственного кадастрового учета и регистрации прав на недвижимое имущество

ПК-2.1 Обрабатывает документы, содержащие сведения об объектах реестра границ

Знать:

ПК-2.1/Зн3 Принципы построения и обучения искусственных нейронных сетей для обработки и классификации текстовой и графической информации

ПК-2.1/Зн4 Особенности представления пространственных данных об объектах реестра границ в цифровых системах

Уметь:

ПК-2.1/Ум2 Применять нейросетевые алгоритмы для распознавания и анализа сведений в документах

ПК-2.1/Ум3 Интегрировать результаты анализа в кадастровые информационные системы

Владеть:

ПК-2.1/Нв2 Навыками работы с программными средствами нейросетевой обработки данных

ПК-2.1/Нв3 Технологиями предобработки и нормализации входной информации для интеллектуальных систем

ПК-2.2 Информирует о результатах рассмотрения документов, содержащих сведения об объектах реестра границ, поступивших в орган регистрации прав для внесения таких сведений в ЕГРН

Знать:

ПК-2.2/Зн2 Основы генерации текстовых и графических отчётов с применением технологий искусственного интеллекта;

ПК-2.2/Зн3 Алгоритмы классификации и прогнозирования решений на основе нейронных сетей

Уметь:

ПК-2.2/Ум3 Использовать нейросетевые инструменты для автоматического формирования уведомлений и отчётов о результатах рассмотрения документов

ПК-2.2/Ум4 Адаптировать результаты анализа данных для разных категорий пользователей

Владеть:

ПК-2.2/Нв3 Навыками визуализации и структурирования результатов обработки с использованием средств ИИ

ПК-2.2/Нв4 Методами интеграции отчётных форм в государственные кадастровые информационные ресурсы

ПК-2.3 Вносит в ЕГРН сведения об объектах реестра границ

Знать:

ПК-2.3/Зн2 Технологии интеграции нейросетевых модулей в системы государственного кадастрового учёта

ПК-2.3/Зн3 Методы автоматической валидации и коррекции данных перед внесением в ЕГРН

Уметь:

ПК-2.3/Ум2 Применять ИНС для проверки точности и актуальности вносимых сведений

ПК-2.3/Ум3 Автоматизировать процессы внесения данных в ЕГРН с использованием интеллектуальных алгоритмов

ПК-2.3/Ум4 Выявлять и устранять ошибки и несоответствия в пространственных и текстовых данных

Владеть:

ПК-2.3/Нв3 Навыками работы с API и модулями интеграции кадастровых систем и ИНС

ПК-2.3/Нв4 Методами тестирования корректности загрузки данных в ЕГРН

ПК-7 Способен осуществлять информационное сопровождение процесса создания результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации

ПК-7.1 Демонстрирует навыки проведения патентного поиска и построения патентных ландшафтов с целью выявления технологических направлений развития

Знать:

ПК-7.1/Зн2 Принципы функционирования искусственных нейронных сетей для анализа больших массивов текстовой и графической информации

ПК-7.1/Зн3 Методы автоматического извлечения ключевых слов, фраз и понятий из патентных документов

Уметь:

ПК-7.1/Ум2 Использовать нейросетевые модели для интеллектуального поиска и фильтрации патентной информации

ПК-7.1/Ум3 Строить патентные карты и ландшафты с применением инструментов искусственного интеллекта

Владеть:

ПК-7.1/Нв2 Навыками настройки и применения специализированных ИНС для патентной аналитики

ПК-7.1/Нв3 Методами визуализации связей между патентами, технологиями и направлениями развития

ПК-7.2 Оказывает информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские, опытно- конструкторские и технологические работы

Знать:

ПК-7.2/Зн2 Нейросетевые методы автоматической обработки научно-технической информации

ПК-7.2/Зн3 Основы прогнозирования технологического развития с использованием ИНС

Уметь:

ПК-7.2/Ум2 Формировать выборки релевантных материалов для исследователей с применением интеллектуальных алгоритмов

Владеть:

ПК-7.2/Нв2 Инструментами интеллектуального поиска и фильтрации информации

ПК-7.2/Нв3 Навыками подготовки структурированных пакетов данных для поддержки работы исследовательских групп

ПК-7.3 Демонстрирует навыки разработки справочных и вспомогательных материалов по трансферу технологий, коммерциализации прав на РИД и СИ

Знать:

ПК-7.3/Зн2 Подходы к использованию ИНС для анализа рынка технологий и мониторинга патентной активности

ПК-7.3/Зн3 Методы обработки данных о лицензиях, патентах и договорах с применением искусственного интеллекта

Уметь:

ПК-7.3/Ум2 Создавать справочные материалы на основе данных, обработанных с помощью нейросетевых моделей

Владеть:

ПК-7.3/Нв2 Инструментами построения прогнозных моделей для оценки коммерческого потенциала технологий

ПК-7.4 Демонстрирует навыки создания и информационного наполнения базы данных по РИД и СИ в области науки и техники, а также показателям инновационной деятельности организации

Знать:

ПК-7.4/Зн2 Подходы к построению интеллектуальных поисковых систем для работы с базами данных

Уметь:

ПК-7.4/Ум2 Разрабатывать структуру БД с учётом автоматизированного извлечения и обновления данных

ПК-7.4/Ум3 Использовать ИНС для проверки корректности и актуальности вносимых сведений

Владеть:

ПК-7.4/Нв2 Навыками администрирования и поддержки баз данных с элементами искусственного интеллекта

ПК-7.4/Нв3 Средствами интеграции различных источников данных в единую систему

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.ДВ.03.02 «Искусственные нейронные сети» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 7.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
7 семестр	180	5	17	34	93	Экзамен (36)
Всего	180	5	17	34	93	36

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Методы представления и обработки знаний	**22**	**4**	**4**	**14**	ПК-2.1 ПК-2.2
Тема 1.1. Интеллектуальные системы (ИС), основные свойства, история развития. Виды интеллектуальных систем.	4	2		2	
Тема 1.2. Продукционная модель, стратегии поиска, поиск в пространстве состояний, эвристические функции.	4	2		2	
Тема 1.3. Логика немонотонных рассуждений, представление нечетких данных и знаний, символьное обучение.	6		4	2	
Тема 1.4. Классические способы представления и обработки знаний. Разработка интеллект-карты.	8			8	
Раздел 2. Нейронные сети	**30**	**2**	**6**	**22**	ПК-2.2

Тема 2.1. Схема биологического нейрона. Кибернетическая модель нейрона. Модель искусственного нейрона. Вид передаточной (активационной) функции. Модели и структуры нейронных сетей. Простые однослойные сети.	4	2		2	ПК-2.3 ПК-7.1
Тема 2.2. Практическое применение нейронных технологий.	4		2	2	
Тема 2.3. Программные средства для работы с нейронными сетями.	8		2	6	
Тема 2.4. Нейронные сети. Разработка программного решения однослойной и многослойной ИНС на Python.	14		2	12	
Раздел 3. Нечёткая логика	**31**	**5**	**8**	**18**	ПК-2.3 ПК-7.1 ПК-7.2
Тема 3.1. Способы доказательства и вывода в логике.	7	3		4	
Тема 3.2. Операции над нечеткими множествами. Алгебраические операции.	10	2	4	4	
Тема 3.3. Нейронечеткие системы. Программные пакеты в области нечеткой логики. Использование нечеткой логики в задачах менеджмента.	14		4	10	
Раздел 4. Генетические алгоритмы	**30**	**2**	**12**	**16**	ПК-7.1 ПК-7.2
Тема 4.1. Сущность эволюционных вычислений.	6	2		4	
Тема 4.2. Приемы выполнения генетических алгоритмов.	8		4	4	
Тема 4.3. Генетические алгоритмы в искусственных нейронных сетях. Программное обеспечение генетических алгоритмов.	8		4	4	
Тема 4.4. Приемы выполнения генетических алгоритмов технологии решения задач на базе генетических алгоритмов в среде Deductor.	8		4	4	
Раздел 5. Интеллектуальные системы	**31**	**4**	**4**	**23**	ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4
Тема 5.1. Мультиагентные технологии. Агент и его возможная реализация.	11	2	2	7	

Тема 5.2. Аспекты извлечения знаний. Проблемы структурирования знаний. Семиотический подход к приобретению знаний. Методы извлечения знаний. Методы извлечения знаний. Выявление "скрытых" структур знаний.	10	2		8	
Тема 5.3. Моделирование взаимодействия в мультиагентных системах.	10		2	8	
Итого	**144**	**17**	**34**	**93**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Методы представления и обработки знаний

Тема 1.1. Интеллектуальные системы (ИС), основные свойства, история развития. Виды интеллектуальных систем.

Классификация ИС, Составные части ИС, обработка знаний и вывод решений в ИС. Экспертные системы.

Тема 1.2. Продукционная модель, стратегии поиска, поиск в пространстве состояний, эвристические функции.

Сценарии, фреймы, концептуальные зависимости и их роль в приобретении знаний.

Тема 1.3. Логика немонотонных рассуждений, представление нечетких данных и знаний, символьное обучение.

Логика немонотонных рассуждений, представление нечетких данных и знаний, символьное обучение.

Тема 1.4. Классические способы представления и обработки знаний. Разработка интеллект-карты.

Классические способы представления и обработки знаний. Разработка интеллект-карты.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 2. Нейронные сети

Тема 2.1. Схема биологического нейрона. Кибернетическая модель нейрона. Модель искусственного нейрона. Вид передаточной (активационной) функции. Модели и структуры нейронных сетей. Простые однослойные сети.

Понятие о нейросетевых топологиях. Становление нейронной доктрины. Парадигмы обучения (супервизорное обучение, несупервизорное обучение, усиленное обучение). Многослойные нейронные сети. Многослойные нейронные сети.Конкурентные сети. Правило Ойя. Конкурентные сети.Самоорганизующиеся карты Кохонена. Разновидности градиентных алгоритмов обучения. Метод обратного распространения ошибки. Алгоритм обучения сети.. Прямонаправ-ленные и рекуррентные сети. Модель Хопфилда. Самоорганизующиеся сети Т. Кохонена. Этапы проектирования нейронных сетей.

Тема 2.2. Практическое применение нейронных технологий.

Алгоритмы решения задач с помощью нейронных сетей. Нейронные сети в задачах менеджмента. Предварительная обработка данных.

Тема 2.3. Программные средства для работы с нейронными сетями.

ППП Deductor, SciLab, SNN, технологии решения задач на базе искусственных нейронных сетей с использованием программных пакетов.

Тема 2.4. Нейронные сети. Разработка программного решения однослойной и многослойной ИНС на Python.

Нейронные сети. Разработка программного решения однослойной и многослойной ИНС на Python.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 3. Нечёткая логика

Тема 3.1. Способы доказательства и вывода в логике.

Возникновение нечеткой логики. Нечеткие множества. Сущность и определения. Операции над нечеткими множествами. Логические операции. Построение функций принадлежности. Нечеткие и лингвистические переменные. Нечеткие алгоритмы и выводы.

Тема 3.2. Операции над нечеткими множествами. Алгебраические операции.

Формирование базы правил. Регулировка параметров нечеткого управления нейронными сетями. Формирование базы правил. Нейронные сети для вы-деления нечетких правил. Формирование базы правил. Нейронные сети и не-четкое управление. Фазификация временных рядов.

Тема 3.3. Нейронечеткие системы. Программные пакеты в области нечеткой логики. Использование нечеткой логики в задачах менеджмента.

Программа Fuzzy Logic из пакета SciLab. Изучение технологии решения задач на основе нечеткой логики.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 4. Генетические алгоритмы

Тема 4.1. Сущность эволюционных вычислений.

Основные понятия генетических алгоритмов. Кодирование в генетических алгоритмах. Генетические операторы. Селекция. Скрещивание. Мутация.

Тема 4.2. Приемы выполнения генетических алгоритмов.

Примеры использования генетических алгоритмов в задачах менеджмента.

Тема 4.3. Генетические алгоритмы в искусственных нейронных сетях. Программное обеспечение генетических алгоритмов.

Генетические алгоритмы в искусственных нейронных сетях. Программное обеспечение генетических алгоритмов.

Тема 4.4. Приемы выполнения генетических алгоритмов технологии решения задач на базе генетических алгоритмов в среде Deductor.

Приемы выполнения генетических алгоритмов технологии решения задач на базе генетических алгоритмов в среде Deductor.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 5. Интеллектуальные системы

Тема 5.1. Мультиагентные технологии. Агент и его возможная реализация.

Свойства интеллектуальных агентов. Архитектура мультиагентных систем. Свойства мобильных и статических агентов. Экспертные системы продукционного типа. Обработка знаний в интеллектуальных системах с фреймовым представлением.

Тема 5.2. Аспекты извлечения знаний. Проблемы структурирования знаний. Семиотический подход к приобретению знаний. Методы извлечения знаний. Методы извлечения знаний. Выявление "скрытых" структур знаний.

Классификация и структура экспертных систем. Оболочки экспертных систем. Примеры экспертных систем. Базы знаний для экспертных систем. Задача экспертной классификации.

Тема 5.3. Моделирование взаимодействия в мультиагентных системах.

Моделирование взаимодействия в мультиагентных системах.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

6. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:
- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Экзамен, 7 семестр.
Экзамен оценивается по пятибалльной шкале:
- зачтено с оценкой «отлично» выставляется, если обучающийся имеет глубокие, исчерпывающие знания в объеме освоенной программы; знание основной (обязательной) литературы; дает правильные и уверенные ответы, свидетельствующие о наличии твердых знаний и навыков в использовании технических средств; полное, четкое, грамотное и логически стройное изложение материала; демонстрирует свободное применение теоретических знаний при анализе практических вопросов;
- зачтено с оценкой «хорошо» выставляется обучающемуся в случае соблюдения тех же требований, но наличии в ответе обучающегося по некоторым перечисленным показателям недостатков принципиального характера, что вызывает замечания или поправки преподавателя;
- зачтено с оценкой «удовлетворительно» выставляется обучающемуся в случае соблюдения тех же требований, но в случае наличия в ответе ошибок, необходимости существенной помощи в виде поправок и наводящих вопросов преподавателя;
- не зачтено «не удовлетворительно» – обучающийся не смог ответить на 2/3 вопросов; не справился с практическим заданием или выполнено менее 50 % практических заданий.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Методы представления и обработки знаний
Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.2

Тема 1.4. Классические способы представления и обработки знаний. Разработка интеллект-карты.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что является основным назначением методов представления знаний?

1. Увеличение вычислительной мощности
2. Хранение и обработка информации для принятия решений
3. Обеспечение параллельных вычислений
4. Минимизация затрат памяти

2. Какой из способов относится к логическим методам представления знаний?

1. Семантические сети
2. Продукционные правила
3. Предикатная логика
4. Фреймы

3. Какой метод лучше подходит для описания иерархических структур знаний?

1. Фреймы
2. Нечеткая логика
3. Генетические алгоритмы
4. Байесовские сети

4. В чем преимущество продукционных правил?

1. Высокая скорость вычислений
2. Простота добавления новых знаний
3. Отсутствие необходимости логического вывода
4. Возможность работы без данных

5. Какой метод основан на вероятностном подходе к обработке знаний?

1. Фреймы
2. Байесовские сети
3. Нейронные сети
4. Продукционные правила

6. Какой недостаток у семантических сетей?

1. Сложность графического отображения
2. Отсутствие формальных правил вывода
3. Необходимость ручного обучения
4. Избыточность памяти

Раздел 2. Нейронные сети

Контролируемые ИДК: ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-7.1

Тема 2.4. Нейронные сети. Разработка программного решения однослойной и многослойной ИНС на Python.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что является основной структурной единицей искусственной нейронной сети?

1. Синапс
2. Нейрон
3. Дендрит
4. Слой

2. Как называется процесс корректировки весов нейронной сети?

1. Кодирование
2. Тестирование
3. Обучение
4. Регрессия

3. Какой алгоритм наиболее часто используется для обучения многослойных сетей?

1. Метод Монте-Карло
2. Метод обратного распространения ошибки
3. Генетический алгоритм
4. Метод k-средних

4. Что такое функция активации?

1. Механизм передачи данных между нейронами
2. Процесс хранения весов
3. Ограничитель выходного сигнала нейрона
4. Механизм выбора архитектуры сети

5. Какая архитектура сети подходит для анализа временных последовательностей?

1. Полносвязная сеть
2. Сверточная сеть
3. Рекуррентная сеть
4. Однослойный перцептрон

6. Какой недостаток у глубоких нейронных сетей?

1. Отсутствие универсальности
2. Трудности интерпретации результатов
3. Невозможность обработки изображений
4. Малый объем памяти

Раздел 3. Нечёткая логика

Контролируемые ИДК: ПК-2.3 ПК-7.1 ПК-7.2

Тема 3.3. Нейронечеткие системы. Программные пакеты в области нечеткой логики. Использование нечеткой логики в задачах менеджмента.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что является ключевой идеей нечеткой логики?

1. Двоичное представление знаний
2. Работа с вероятностями
3. Использование степеней принадлежности
4. Отсутствие логических операций

2. Как называется функция, описывающая степень принадлежности элемента множеству?

1. Нечеткая переменная
2. Функция принадлежности
3. Фрейм
4. Продукция

3. В чем преимущество нечеткой логики перед классической?

1. Скорость вычислений
2. Возможность учета неопределенности
3. Простота реализации
4. Отсутствие необходимости в данных

4. Какой метод используется для получения четкого результата из нечетких данных?

1. Дефаззификация
2. Инференция
3. Фаззификация
4. Кластеризация

5. Какой из операторов используется в нечеткой логике?

1. Конъюнкция (AND)
2. Дисъюнкция (OR)
3. Импликация
4. Все вышеперечисленные

6. Где наиболее часто применяется нечеткая логика?

1. Управление сложными системами
2. Обработка изображений
3. Хранение данных
4. Сжатие информации

Раздел 4. Генетические алгоритмы

Контролируемые ИДК: ПК-7.1 ПК-7.2

Тема 4.4. Приемы выполнения генетических алгоритмов технологии решения задач на базе генетических алгоритмов в среде Deductor.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. На какой идее основаны генетические алгоритмы?

1. Теория вероятностей
2. Принципы естественного отбора
3. Логические выводы
4. Статистическая обработка данных

2. Что является аналогом «особи» в генетическом алгоритме?

1. Ген
2. Хромосома
3. Популяция
4. Оператор

3. Как называется процесс объединения информации от двух родителей?

1. Мутация
2. Скрещивание (кроссовер)
3. Отбор
4. Дефаззификация

4. Для чего применяется оператор мутации?

1. Для сохранения лучших решений
2. Для увеличения разнообразия решений
3. Для ускорения вычислений
4. Для уменьшения популяции

5. Что является критерием выбора особей для следующего поколения?

1. Случайный выбор
2. Функция приспособленности (fitness function)
3. Размер хромосомы
4. Количество генов

6. Какой недостаток у генетических алгоритмов?

1. Требуют большой памяти
2. Нет гарантии нахождения глобального оптимума
3. Невозможность параллельных вычислений
4. Нельзя использовать в инженерных задачах

Раздел 5. Интеллектуальные системы

Контролируемые ИДК: ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4

Тема 5.3. Моделирование взаимодействия в мультиагентных системах.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что понимается под интеллектуальной системой?

1. Любая вычислительная система
2. Система, выполняющая только арифметические операции
3. Система, имитирующая элементы человеческого интеллекта
4. Система управления базами данных

2. Какой компонент является ключевым в экспертных системах?

1. База данных
2. Интерфейс пользователя
3. База знаний
4. Модуль визуализации

3. Что делает механизм вывода в интеллектуальной системе?

1. Хранит факты
2. Организует взаимодействие с пользователем
3. Делает логические заключения на основе базы знаний
4. Обновляет интерфейс

4. Какой тип интеллектуальных систем наиболее часто используется для диагностики?

1. Экспертные системы
2. Нейронные сети
3. Системы управления базами данных
4. Системы автоматического проектирования

5. Какой недостаток экспертных систем?

1. Сложность пополнения базы знаний
2. Низкая точность решений
3. Отсутствие интерфейса
4. Необходимость больших вычислительных ресурсов

6. Какое направление искусственного интеллекта связано с обучающимися системами?

1. Машинное обучение
2. Экспертные системы
3. Классическая логика
4. Нечеткая логика

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

7 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-7.1 ПК-2.2 ПК-7.2 ПК-2.3 ПК-7.3 ПК-7.4

Вопросы/Задания:

1. Объясните различия между декларативными и процедурными методами представления знаний.

2. Опишите преимущества и недостатки использования семантических сетей.

3. Как продукционные правила применяются для организации знаний в интеллектуальных системах? Приведите пример.

4. Раскройте понятие "фрейм" и объясните, где этот метод представления знаний наиболее эффективен.

5. В чем заключается суть байесовских сетей и как они помогают работать с неопределённостью?

6. Сравните логические и вероятностные методы обработки знаний.

7. Опишите биологические аналоги искусственного нейрона и объясните, как они реализованы в моделях нейронных сетей.

8. В чем заключается принцип обучения с учителем и без учителя в нейронных сетях?

9. Подробно опишите алгоритм обратного распространения ошибки.

10. Для чего нужны функции активации? Приведите примеры разных функций и их области применения.

11. Какие особенности отличают сверточные нейронные сети от рекуррентных?

12. В чем заключаются основные проблемы и вызовы при обучении глубоких нейронных сетей?

13. В чем заключается принципиальное отличие нечеткой логики от классической бинарной логики?

14. Объясните роль функции принадлежности в теории нечетких множеств.

15. Как происходит процесс фаззификации и дефаззификации? Приведите пример.

16. Опишите механизм нечеткого вывода по методу Мамдани.

17. Как нечеткая логика применяется в системах управления (например, в бытовой технике)?

18. Сравните нечеткую логику и вероятностный подход к работе с неопределенностью.

19. Объясните, в чем заключается биологическая аналогия генетических алгоритмов.

20. Опишите основные этапы работы генетического алгоритма.

21. Какие существуют виды операторов кроссовера и мутации? Приведите примеры.

22. Для чего используется функция приспособленности и как ее правильно формировать?

23. В чем заключается отличие генетических алгоритмов от традиционных методов оптимизации?

24. Приведите пример практической задачи, где применение генетического алгоритма будет наиболее оправданным.

25. Дайте определение интеллектуальной системы и перечислите её основные характеристики.

26. Опишите архитектуру экспертной системы и роль каждого из её компонентов.

27. Как происходит процесс логического вывода в экспертной системе?

28. Приведите примеры применения интеллектуальных систем в медицине или промышленности.

29. Какие трудности возникают при наполнении и поддержании базы знаний?

30. Объясните взаимосвязь интеллектуальных систем с современными направлениями ИИ (машинное обучение, нейросети, нечеткая логика).

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Барский А. Б. Введение в нейронные сети: учебное пособие / А. Б. Барский. - Введение в нейронные сети - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. - 357 с. - 978-5-4497-2381-9. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/133929.html - Режим доступа: по подписке

2. Барский А. Б. Логические нейронные сети: учебное пособие / А. Б. Барский. - Логические нейронные сети - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. - 491 с. - 978-5-4497-3303-0. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/142272.html - Режим доступа: по подписке

3. Павлова А. И. Искусственные нейронные сети: учебное пособие / А. И. Павлова. - Искусственные нейронные сети - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 190 с. - 978-5-4497-1165-6. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/108228.html - Режим доступа: по подписке

4. Горожанина Е. И. Нейронные сети: учебное пособие / Е. И. Горожанина. - Нейронные сети - Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. - 84 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/75391.html - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Вакуленко С. А. Нейронные сети: учебное пособие / С. А. Вакуленко, А. А. Жихарева. - Нейронные сети - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. - 110 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/102447.html - Режим доступа: по подписке

2. Ростовцев В. С. Искусственные нейронные сети: учебник для вузов / В. С. Ростовцев. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 216 с. - 978-5-507-50568-5. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/447392 - Режим доступа: по подписке

9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. https://www.iprbookshop.ru/ - IPR BOOKS
2. https://rusneb.ru/ - Национальная электронная библиотека (НЭБ)
3. https://znanium.ru/ - Электронно-библиотечная система "Znanium"
4. https://www.elibrary.ru/ - НЭБ eLIBRARY

9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Компьютерный класс

Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 15 шт.
Доска настенная одноэлементная - 2 шт.
Проектор - 1 шт.

Учебная аудитория

Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 6 шт.
Доска настенная одноэлементная - 1 шт.
Проектор - 1 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

С целью успешного освоения данного предмета студенту необходимо выполнять домашние работы по указанным преподавателям темам и представленным на занятиях материалам. Для более успешного выполнения работы студенту предлагается использование учебно-методических материалов, соответствующих указанной теме.

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется методическими рекомендациями по дисциплине.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.