

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный гуманитарный университет»
(ФГАОУ ВО «РГУГУ»)

ОТДЕЛЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ В ГУМАНИТАРНОЙ СФЕРЕ
Кафедра математики, логики и интеллектуальных систем в гуманитарной сфере

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

45.04.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной среде

Когнитивное и программное обеспечение интеллектуальных роботов и программирование
интеллектуальных систем

Уровень квалификации выпускника: магистр

Форма обучения очная

РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

Москва 2026

«Проектирование интеллектуальных систем»
рабочая программа дисциплины

Составители:

Доктор технических наук, профессор

М.А. Михеенкова

Кандидат технических наук

Д.А. Добрынин

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры МЛиИС

№ 14 от 11.03.26

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка

1.1 Цель и задачи дисциплины (*модуля*)

1.2. Формируемые компетенции, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

2. Структура дисциплины

3. Содержание дисциплины

4. Образовательные технологии

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1. Система оценивания

5.2. Критерии выставления оценок

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Список источников и литературы

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

9. Методические материалы

9.1. Планы семинарских занятий

9.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

9.3. Иные материалы

Приложения

Приложение 1. Аннотация дисциплины

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цели дисциплины: В процессе обучения теории интеллектуальных систем преследуются несколько целей. Одна из них – подготовить выпускника, знающего и способного применять современные теории интеллектуальных систем, их понятия, средства и методы при использовании и проектировании систем анализа данных, обработки знаний, управления роботами с использованием технологий интеллектуальных систем. Другой целью курса можно считать обучение слушателей современному математическому стилю моделирования в информатике и приобретение у студентов навыков математического и натурального моделирования роботов с использованием современных компьютерных и технических средств.

Задачи дисциплины: освоение базовых математических теорий интеллектуальных систем и освоение навыков, необходимых для получения требуемых компетенций в области искусственного интеллекта (интеллектуальных систем ИС), математических моделей интеллектуальных систем, дискретной математики, информатики, робототехники, мехатроники, программирования и моделирования ИС.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	УК-2.1 Знает различные модели жизненного цикла и стандарты на представление этапов работы над проектом УК-2.2 Умеет использовать современные бизнес- и информационные технологии для реализации проектов на различных этапах жизненного цикла УК-2.3 Имеет практический опыт участия в реализации проектов на разных этапах жизненного цикла	Знать: <ul style="list-style-type: none">• базовые понятия интеллектуальных систем (ИС) Уметь: <ul style="list-style-type: none">• решать простые задачи по компьютерному моделированию ИС
УК-3 Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия УК-3.2 Умеет строить отношения с	Знать: <ul style="list-style-type: none">• базовые понятия интеллектуальных систем (ИС) Уметь: <ul style="list-style-type: none">• строить модели интеллектуальных систем для

	<p>окружающими людьми, с коллегами</p> <p>УК-3.3 Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, в шефской или волонтерской деятельности, опыт распределения ролей в условиях командного взаимодействия</p>	<p>анализа данных и исследовать их</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • терминологией интеллектуальных систем и навыками моделирования
<p>УК-6 Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>УК-6.1 Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда</p> <p>УК-6.2 Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития. формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей</p> <p>УК-6.3 Имеет практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • базовые понятия интеллектуальных систем (ИС) • концепцию ДСМ-метода, условия применимости ДСМ-метода <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • строить модели интеллектуальных систем для анализа данных и исследовать их
<p>ОПК-4 Способен осуществлять эффективное управление</p>	<p>ОПК-4.1 Знает различные модели жизненного цикла программного продукта,</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • стандартные структуры данных (в том числе списки, стеки, очереди, деревья,

<p>проектными группами в области разработки программных средств</p>	<p>требования стандартов и распространенных методов создания программных систем к структуре деятельности на различных этапах разработки. Знает различные методы организации коллективной работы программистов <i>ОПК-4.2</i> Умеет использовать инструментальные средства и методики управления разработкой программных средств для практической работы в период создания программного продукта <i>ОПК-4.3</i> Имеет практический опыт участия в различных этапах работы над созданием программных средств</p>	<p>графы) Уметь: строить модели интеллектуальных систем для анализа данных и исследовать их</p>
<p><i>ОПК-5</i> Способен применять новые информационные технологии в гуманитарных областях знаний с использованием средств интеллектуального анализа данных, машинного обучения, компьютерной лингвистики и представления знаний</p>	<p><i>ОПК-5.1</i> Знает теоретические основы машинного обучения, задачи, решаемые с помощью машинного обучения и интеллектуального анализа данных <i>ОПК-5.2</i> Умеет применять методы интеллектуального анализа данных и машинного обучения для анализа данных в гуманитарных областях <i>ОПК-5.3</i> Имеет практический опыт применения интеллектуального анализа данных, машинного обучения, компьютерной лингвистики и</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● принципы построения ИС, построения архитектуры ИС: База фактов и База знаний ● стандартные структуры данных (в том числе списки, стеки, очереди, деревья, графы) <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● строить модели интеллектуальных систем для анализа данных и исследовать их ● разрабатывать программную документацию <p>Владеть: простейшими навыками решения задач интеллектуальных систем.</p>

							ац я	ь- на я ра бо та	
1	Интеллектуальная система (ИС) – основной продукт Искусственного интеллекта (ИИ). Имитация и усиление познавательной деятельности человека.	3	4			4		23	Семинар, устное обсуждение
2	Принципы построения ИС.	3	2			4		23	Контрольная работа
3	ДСМ-метод. Компоненты ДСМ-метода. Логические средства ДСМ-рассуждений. Интеллектуальные системы типа ДСМ – ИС-ДСМ.	3	4			8		23	Оценка выполнения практических заданий (модели)
4	Представление знаний в открытых предметных областях.	3	4			8		23	Оценка выполнения вариантов заданий по моделированию
5	Распознавание эмпирических закономерностей (ЭЗК) в базах фактов.	3	4			8		23	контрольная работа
6	Когнитивная магистраль: ИС – когнитивная система (КС) – Интеллектуальный робот. Common Sense-робот, логики аргументации для принятия решений роботом	3	4			8		23	Оценка выполнения практических заданий

	Промежуточ-ная аттестация								Зачет с оценкой
	Итого		20			40		138	

3. Содержание дисциплины

В курсе изучаются понятия интеллектуальной системы, экспертной системы, когнитивной системы, моделирования рассуждений, логических средств представления и обработки данных в интеллектуальных системах. На практических занятиях студенты приобретают практические навыки моделирования интеллектуальных систем, навыки работы с интеллектуальными системами.

В результате изучения курса студенты должны овладеть основными идеями и методами построения интеллектуальных систем, применения типов данных для них, моделей баз данных и представления знаний, уметь использовать их при моделировании и решении задач.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Интеллектуальная система (ИС) – основной продукт Искусственного интеллекта (ИИ). Имитация и усиление познавательной деятельности человека.	История развития ИС. Виды ИС. Экспертные системы, инженерия знаний. Интеллектуальные информационные системы, модели и методы обработки естественного языка. Гибридные интеллектуальные системы. Интеллектуальные системы управления (в том числе роботом). Феноменология естественного интеллекта (ЕИ) – рациональные аспекты, способности ЕИ. Направление ИИ «Моделирование рассуждений». Открытые эмпирические области. Когнитивный познавательный цикл «анализ данных – предсказание – объяснение». Формализация познавательных процедур.
2	Принципы построения ИС.	Архитектура современной ИС. База фактов (БФ) и База знаний (БЗ), модели представления знаний. Решатель (задач), его компоненты, реализация процедур решателя. Алгоритмическая сложность. Система общения с пользователем: спецификация интерфейса с учётом потребностей предметной области.
3	ДСМ-метод. Компоненты ДСМ-метода. Логические средства ДСМ-рассуждений. Интеллектуальные системы типа ДСМ – ИС-ДСМ.	Формализация исследовательских эвристик. ДСМ-метод – инструмент поддержки формирования теорий на основе баз фактов. Когнитивные правдоподобные эмпирические рассуждения. Класс эвристик «эмпирическая индукция – структурная аналогия – абдуктивное принятие гипотез» + распознавание эмпирических закономерностей. Условия применимости ДСМ-метода: типы

		предметных областей. Класс решаемых задач. Аргументативная и дескриптивная функции языка. ДСМ-рассуждения: синтез формализованных познавательных процедур. Методы индуктивного вывода Д.С. Милля и их формализация средствами современной логики. Процедурно порождаемые фальсификаторы. Аргументированное принятие решений на достаточном основании. Архитектура интеллектуальных систем типа ДСМ. Универсальный решатель. Настройка на предметную область: представление данных, формализация сходства, классы решаемых задач.
4	Представление знаний в открытых предметных областях.	Постановка задачи. Квазиаксиоматические теории для представления знаний. Аксиомы и правила вывода. Предметные области: инвариантное ядро и спецификация квазиаксиоматических теорий.
5	Распознавание эмпирических закономерностей (ЭЗК) в базах фактов.	Закономерности в расширяющихся базах эмпирических фактов. Эмпирические законы и тенденции. Метатеоретические средства исследования рассуждений и процедурная семантика. Стратегии для распознавания эмпирических закономерностей.
6	Когнитивная магистраль: ИС – когнитивная система (КС) – Интеллектуальный робот. Common Sense-робот, логики аргументации для принятия решений роботом.	От ИС к когнитивным системам (КС) и интеллектуальным роботам. Common Sense-робот, логики аргументации для принятия решений таким роботом.

4. Образовательные технологии

Освоение дисциплины «Проектирование интеллектуальных систем» предполагает активную самостоятельную работу студента.

Самостоятельная работа студента состоит из:

- подготовки к лекциям и семинарам
- выполнения домашних заданий;
- выполнения домашних индивидуальных контрольных работ;
- подготовки к контрольным работам и зачёту с оценкой.

Все эти виды образовательной деятельности учащегося *обеспечиваются*

- методическим пособием «Планы семинарских занятий», приведенном в Приложении 1;
- соответствующей литературой (см. п. 8), указанной в пособии «Планы семинарских занятий»;
- конспектами предыдущих лекций;
- дополнительной литературой (см. п. 8);

Кроме того, учащиеся могут обращаться к преподавателю за получением консультаций. Такого рода контакты студента с преподавателем осуществляются как в аудитории, так и по электронной почте.

Самостоятельная работа студента является важным компонентом обучения. Студент обязан приходить на лекции и семинары предварительно подготовившись уже по пройденным ранее темам, которые используются в текущих лекциях и семинарах.

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1. Система оценивания

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
- опрос	5 баллов	30 баллов
- участие в дискуссии на семинаре	5 баллов	10 баллов
- контрольная работа (темы 1-3)	10 баллов	10 баллов
- контрольная работа (темы 4-5)	10 баллов	10 баллов
Промежуточная аттестация экзамен		40 баллов
Итого за семестр (дисциплину) экзамен		100 баллов

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала	Шкала ECTS	
95 – 100	отлично	A	
83 – 94		B	
68 – 82	хорошо	зачтено	
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	неудовлетворительно	FX	
0 – 19		не зачтено	F

5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ A,B	«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
		<p>сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>
82-68/ С	«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	«неудовлетворительно»/ не зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p>

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
		<p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

ФОС для проведения промежуточной аттестации по дисциплине состоит из 4 разделов:

1 раздел. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

2 раздел. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

3 раздел. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

4 раздел. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) или практике определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

Оценочные средства, соответствующие конкретным этапам формирования компетенций

Код компетенции	Описание этапов формирования компетенции	Наименование оценочных средств
ОК-7, ОК-11, ОК-12, ОПК-3, ОПК-7, ОПК-8, ПК-17, ПК-18, ПК-20, ПК-22, ПК-23, ПК-29, ПК-31	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> : рассмотренные в рамках данного курса базовые понятия интеллектуальных систем; - принципы построения ИС, построения архитектуры ИС: База фактов и База знаний; - концепцию ДСМ-метода, условия применимости ДСМ-метода; - простейшие математические операции, используемые в представлении знаний в ИС; - стандартные структуры данных (в том числе списки, стеки, очереди, деревья, графы); - основные направления приложений искусственного интеллекта, в т.ч. для роботов. 	<p>Опросы Тесты Выполнение практических заданий Зачет</p>
	<p>Уметь: - решать простые задачи по компьютерному моделированию ИС;</p> <ul style="list-style-type: none"> - строить модели интеллектуальных систем для анализа данных и исследовать их; - строить модели интеллектуальных систем для роботов. 	<p>Выполнение практических заданий Контрольная работа 1 Зачет</p>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - терминологией интеллектуальных систем и навыками моделирования; - простейшими навыками решения задач интеллектуальных систем; - методами искусственного интеллекта в управлении роботами; 	<p>Активность работы на семинарских занятиях Выполнение практических заданий Контрольная работа 2 Зачет</p>

Контрольные вопросы к экзамену

1. Представление знаний и анализ данных в экспертных системах.
2. Задачи интеллектуальных информационных систем.
3. Синтез методов искусственного интеллекта в гибридных интеллектуальных системах.
4. Реализация способностей ЕИ в автоматизированном и интерактивном режимах.
5. Дедуктивные рассуждения в ИС.

6. Задачи индуктивного и абдуктивного логического программирования.
7. Базы данных и их отличие от БФ и БЗ.
8. Онтологические особенности (типы) предметных областей и соответствующие подсистемы Решателя.
9. Потребности эксперта-исследователя (пользователя ИС) и средства их реализации в подсистеме общения.
10. Рассуждатели для различных типов предметных областей и классов задач.
11. Классы когнитивных правдоподобных эмпирических рассуждений.
12. Инвариантность логических средств Рассуждателя относительно различных структур БФ и БЗ.
13. Роль и место компонентов ДСМ-метода в решении задачи автоматизированной поддержки научных исследований.
14. Формализация сходства для различных типов данных.
15. Критерий демаркации научного знания К.Р. Поппера и его отражение в условиях применимости.
16. Формализация индуктивного вывода.
17. Формализация вывода по аналогии.
18. Формализация абдуктивного принятия гипотез.
19. Этапы ДСМ-рассуждений.
20. Особенности представления знаний в открытых и закрытых предметных областях.
21. Аксиомы ядра, примеры.
22. Аксиомы предметной области, примеры.
23. Абдуктивная сходимость ДСМ-рассуждений.
24. Инвариантное множество гипотез (сохранение типов истинностных значений).
25. Непротиворечивость множеств гипотез для различных этапов ДСМ-рассуждений.
26. ИС-ДСМ в гуманитарных областях.
27. ИС-ДСМ в робототехнике, пример.
28. Когнитивная система как развитие ИС.
29. Интеллектуальный робот как развитие КС.
30. Логика аргументации.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Список источников и литературы

а) Основная литература

1. Финн В.К. Искусственный интеллект: методология, применения, философия. М.: ЛЕНАНД, 2011.
2. Рыбина Г.В. Основы построения интеллектуальных систем. М.: Финансы и статистика, 2010.
3. Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта. 2-е изд. М.: Физматлит, 2015.
4. Автоматическое порождение гипотез в интеллектуальных системах. Под ред. проф. В.К. Финна. М.: Книжный дом «Либроком», 2009.
5. Многозначные логики и их применения, т. 2: Логики в системах искусственного интеллекта. Под ред. проф. В.К. Финна. М.: Издательство ЛКИ, 2008.
6. Немцова Тамара Игоревна. Базовая компьютерная подготовка. Операционная система, офисные приложения, Интернет [Электронный ресурс]: практикум по информатике: учебное пособие / Немцова Тамара Игоревна, Голова Светлана Юрьевна, Казанкова Татьяна Вячеславовна. - Москва: Форум: Инфра-М, 2013. - 368 с. - ISBN 978-5-8199-0440-4.

7. Технология построения динамических интеллектуальных систем: Учебное пособие / Рыбина Г.В., Паронджанов С.С. - М.: НИЯУ "МИФИ", 2011. - 240 с. ISBN 978-5- 7262-1565-5 <http://znanium.com/bookread2.php?book=594534>
8. Федотова Е.Л. Информационные технологии и системы: Учебное пособие. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 352 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование) (переплет) ISBN 978-5-8199-0376-6 <http://znanium.com/bookread2.php?book=374014>

б) Дополнительная литература

1. Милль Д.С. Система логики силлогистической и индуктивной. М.: ЛЕНАНД. 2011.
2. Вагин, В. Н. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах [Электронный ресурс] / В. Н. Вагин и др.; под ред. В. Н. Вагина, Д. А. Пospelова. - 2-е изд. испр. и доп. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 712 с. - ISBN 978-5-9221-0962-8. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=544735>

в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Искусственный_интеллект
2. <http://neuronus.com/>
3. <http://hi-news.ru/technology/kembridzhskij-universitet-otkryvaet-centr-po-issledovaniyuvliyaniya-ii-na-chelovechestvo.html>
4. <http://znanium.com/bookread2.php?book=391835>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в компьютерном классе ауд. 311, расположенном по адресу *125993, Москва, Миусская пл., д. 6, стр.2*, в соответствии с приложением (Таблица 4) рассматриваемой ОП.

Этот компьютерный класс оснащен

- достаточным количеством объединенных в локальную сеть рабочих станций,
- медиапроектором и экраном,
- маркерной доской,
- меловой доской.

В классе имеются возможности

- подключения ноутбука к медиапроектору,
- одновременного доступа в Интернет для преподавателя и студентов.

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине применяются:

- MS Office 2010 и современных версий
- Internet Explorer или другие популярные браузеры современных версий
- файл-менеджеры (Total Commander, ...)
- современная ОС (например, ОС Windows)

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
 - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
 - устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE;
 - дисплеем Брайля PAC Mate 20;
 - принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих:
 - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
 - акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
 - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

9. Методические материалы

9.1. Планы семинарских занятий

Тема 1. (4ч.) Интеллектуальная система (ИС) – основной продукт Искусственного интеллекта (ИИ). Имитация и усиление познавательной деятельности человека.

Цель занятий: усвоить основные понятия теории интеллектуальных систем, усвоить основные свойства Интеллектуальной Системы (ИС), ее компонент, подготовиться к моделированию интеллектуальных систем.

Форма проведения – обсуждение, видеопрезентации, решение задач, опрос.

Вопросы для обсуждения:

Что такое Интеллектуальная Система?

Что такое компоненты Интеллектуальной Системы?

Какие существуют способы представления интеллектуальных систем?

Контрольные вопросы:

1. Представление знаний и анализ данных в экспертных системах.
2. Задачи интеллектуальных информационных систем.
3. Синтез методов искусственного интеллекта в гибридных интеллектуальных системах.
4. Реализация способностей ЕИ в автоматизированном и интерактивном режимах.
5. Дедуктивные рассуждения в ИС.
6. Задачи индуктивного и абдуктивного логического программирования.

Список источников и литературы:

1. Финн В.К. Искусственный интеллект: методология, применения, философия. М.: ЛЕНАНД, 2011.
2. Рыбина Г.В. Основы построения интеллектуальных систем. М.: Финансы и статистика, 2010.
3. Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта. 2-е изд. М.: Физматлит, 2015.
4. Автоматическое порождение гипотез в интеллектуальных системах. Под ред. проф. В.К. Финна. М.: Книжный дом «Либроком», 2009.
5. Многозначные логики и их применения, т. 2: Логики в системах искусственного интеллекта. Под ред. проф. В.К. Финна. М.: Издательство ЛКИ, 2008.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Искусственный_интеллект
2. <http://neuronus.com/>

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, видеопроектор, ноутбук, модели роботов.

Тема 2. (4 ч.) Принципы построения ИС.

Цель занятий: усвоить основные понятия интеллектуальных систем, методы конструирования интеллектуальных систем, изучить основные программные средства моделирования интеллектуальных систем.

Форма проведения – обсуждение, решение задач, опрос.

Вопросы для обсуждения:

Что такое синтез интеллектуальной системы?

Типы интеллектуальных систем, что это?

Какие существуют средства конструирования интеллектуальных систем?

Контрольные вопросы:

1. Онтологические особенности (типы) предметных областей и соответствующие подсистемы Решателя.
2. Потребности эксперта-исследователя (пользователя ИС) и средства их реализации в подсистеме общения.
3. Рассуждатели для различных типов предметных областей и классов задач.
4. Классы когнитивных правдоподобных эмпирических рассуждений.
5. Инвариантность логических средств Рассуждателя относительно различных структур БФ и БЗ.

Список источников и литературы:

1. Финн В.К. Искусственный интеллект: методология, применения, философия. М.: ЛЕНАНД, 2011.
2. Рыбина Г.В. Основы построения интеллектуальных систем. М.: Финансы и статистика, 2010.
3. Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта. 2-е изд. М.: Физматлит, 2015.
4. Автоматическое порождение гипотез в интеллектуальных системах. Под ред. проф. В.К. Финна. М.: Книжный дом «Либроком», 2009.
5. Многозначные логики и их применения, т. 2: Логики в системах искусственного интеллекта. Под ред. проф. В.К. Финна. М.: Издательство ЛКИ, 2008.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Искусственный_интеллект
2. <http://neuronus.com/>

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, видеопроектор, ноутбук.

Тема 3. (8 ч.) ДСМ-метод. Компоненты ДСМ-метода. Логические средства ДСМ-рассуждений. Интеллектуальные системы типа ДСМ – ИС-ДСМ.

Цель занятий: изучить концепцию и подходы ДСМ-метода к построению интеллектуальных систем.

Форма проведения – обсуждение, решение задач, опрос.

Вопросы для обсуждения:

Что такое ДСМ-метод?

Перечислить компоненты ДСМ-метода.

Каковы основные особенности ДСМ-метода?

Контрольные вопросы:

1. Роль и место компонентов ДСМ-метода в решении задачи автоматизированной поддержки научных исследований.
2. Формализация сходства для различных типов данных.
3. Критерий демаркации научного знания К.Р. Поппера и его отражение в условиях применимости.
4. Формализация индуктивного вывода.
5. Формализация вывода по аналогии.

6. Формализация абдуктивного принятия гипотез.

7. Этапы ДСМ-рассуждений.

Список источников и литературы:

1. Финн В.К. Искусственный интеллект: методология, применения, философия. М.: ЛЕНАНД, 2011.

2. Рыбина Г.В. Основы построения интеллектуальных систем. М.: Финансы и статистика, 2010.

3. Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта. 2-е изд. М.: Физматлит, 2015.

4. Автоматическое порождение гипотез в интеллектуальных системах. Под ред. проф. В.К. Финна. М.: Книжный дом «Либроком», 2009.

5. Многозначные логики и их применения, т. 2: Логики в системах искусственного интеллекта. Под ред. проф. В.К. Финна. М.: Издательство ЛКИ, 2008.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Искусственный_интеллект

2. <http://neuronus.com/>

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, видеопроектор, ноутбук.

Тема 4. (8 ч.) Представление знаний в открытых предметных областях.

Цель занятий: изучить методы представления знаний в открытых предметных областях.

Форма проведения – обсуждение, решение задач, опрос.

Вопросы для обсуждения:

1. Что такое открытая предметная область?

2. Какие свойства характеризуют формальное понятие знания?

3. Какие существуют методы представления знаний в открытых предметных областях?

Контрольные вопросы:

1. Особенности представления знаний в открытых и закрытых предметных областях.

2. Аксиомы ядра, примеры.

3. Аксиомы предметной области, примеры.

Список источников и литературы:

1. Финн В.К. Искусственный интеллект: методология, применения, философия. М.: ЛЕНАНД, 2011.

2. Рыбина Г.В. Основы построения интеллектуальных систем. М.: Финансы и статистика, 2010.

3. Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта. 2-е изд. М.: Физматлит, 2015.

4. Автоматическое порождение гипотез в интеллектуальных системах. Под ред. проф. В.К. Финна. М.: Книжный дом «Либроком», 2009.

5. Многозначные логики и их применения, т. 2: Логики в системах искусственного интеллекта. Под ред. проф. В.К. Финна. М.: Издательство ЛКИ, 2008.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Искусственный_интеллект

2. <http://neuronus.com/>

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, видеопроектор, ноутбук.

Тема 5. (8 ч.) Распознавание эмпирических закономерностей (ЭЗК) в базах фактов.

Цель занятий: усвоить подходы к решению проблемы распознавания эмпирических закономерностей в базах фактов.

Форма проведения – обсуждение, решение задач, опрос.

Вопросы для обсуждения:

Что такое эмпирическая закономерность, тенденция и закон?

Что такое база фактов?

Что такое база знаний?

Как распознаются эмпирические закономерности в базах фактов?

Контрольные вопросы:

1. Абдуктивная сходимость ДСМ-рассуждений.
2. Инвариантное множество гипотез (сохранение типов истинностных значений).
3. Непротиворечивость множеств гипотез для различных этапов ДСМ-рассуждений.

Список источников и литературы:

1. Финн В.К. Искусственный интеллект: методология, применения, философия. М.: ЛЕНАНД, 2011.
2. Рыбина Г.В. Основы построения интеллектуальных систем. М.: Финансы и статистика, 2010.
3. Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта. 2-е изд. М.: Физматлит, 2015.
4. Автоматическое порождение гипотез в интеллектуальных системах. Под ред. проф. В.К. Финна. М.: Книжный дом «Либроком», 2009.
5. Многозначные логики и их применения, т. 2: Логики в системах искусственного интеллекта. Под ред. проф. В.К. Финна. М.: Издательство ЛКИ, 2008.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Искусственный_интеллект
2. <http://neuronus.com/>

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, видеопроектор, ноутбук.

Тема 6. (8 ч.) Когнитивная магистраль: ИС – когнитивная система (КС) – Интеллектуальный робот. Common Sense-робот, логики аргументации для принятия решений роботом.

Цель занятий: изучить основные понятия Когнитивной магистрали "ИС – когнитивная система (КС) – Интеллектуальный робот (ИР)".

Форма проведения – обсуждение, решение задач, опрос.

Вопросы для обсуждения:

Что такое Интеллектуальная Система, каковы ее компоненты?

Что такое Когнитивная Система, каковы ее компоненты?

Что такое Интеллектуальный Робот, каковы его компоненты как интеллектуальной системы?

Что такое логика аргументации?

Контрольные вопросы:

1. Когнитивная система как развитие ИС
2. Интеллектуальный робот как развитие КС
3. Логики аргументации

Список источников и литературы:

1. Финн В.К. Искусственный интеллект: методология, применения, философия. М.: ЛЕНАНД, 2011.
2. Рыбина Г.В. Основы построения интеллектуальных систем. М.: Финансы и статистика, 2010.
3. Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта. 2-е изд. М.: Физматлит, 2015.
4. Автоматическое порождение гипотез в интеллектуальных системах. Под ред. проф. В.К. Финна. М.: Книжный дом «Либроком», 2009.
5. Многозначные логики и их применения, т. 2: Логики в системах искусственного интеллекта. Под ред. проф. В.К. Финна. М.: Издательство ЛКИ, 2008.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Искусственный_интеллект
2. <http://neuronus.com/>

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, видеопроектор, ноутбук.

9.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Кол-во часов	Вопросы для изучения	Литература
Интеллектуальная система (ИС) – основной продукт Искусственного интеллекта (ИИ). Имитация и усиление познавательной деятельности человека.	4	История развития ИС. Виды ИС. Экспертные системы, инженерия знаний. Интеллектуальные информационные системы, модели и методы обработки естественного языка. Гибридные интеллектуальные системы. Интеллектуальные системы управления (в том числе роботом). Феноменология естественного интеллекта (ЕИ) – рациональные аспекты, способности ЕИ. Направление ИИ «Моделирование рассуждений». Открытые эмпирические области. Когнитивный познавательный цикл «анализ данных – предсказание – объяснение». Формализация познавательных процедур.	1. Финн В.К. Искусственный интеллект: методология, применения, философия. М.: ЛЕНАНД, 2011. 2. Рыбина Г.В. Основы построения интеллектуальных систем. М.: Финансы и статистика, 2010. 3. Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта. 2-е изд. М.: Физматлит, 2015.
Принципы построения ИС.	2	Архитектура современной ИС. База фактов (БФ) и База знаний (БЗ), модели представления знаний. Решатель (задач), его компоненты, реализация процедур решателя. Алгоритмическая сложность. Система общения с пользователем: спецификация интерфейса с учётом потребностей предметной области.	1. Финн В.К. Искусственный интеллект: методология, применения, философия. М.: ЛЕНАНД, 2011. 2. Рыбина Г.В. Основы построения интеллектуальных систем. М.: Финансы и статистика, 2010. 3. Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта. 2-е изд. М.: Физматлит, 2015.

Наименование раздела дисциплины	Кол-во часов	Вопросы для изучения	Литература
<p>ДСМ-метод. Компоненты ДСМ-метода. Логические средства ДСМ-рассуждений. Интеллектуальные системы типа ДСМ – ИС-ДСМ.</p>	4	<p>Формализация исследовательских эвристик. ДСМ-метод – инструмент поддержки формирования теорий на основе баз фактов. Когнитивные правдоподобные эмпирические рассуждения. Класс эвристик «эмпирическая индукция – структурная аналогия – абдуктивное принятие гипотез» + распознавание эмпирических закономерностей. Условия применимости ДСМ-метода: типы предметных областей. Класс решаемых задач. Аргументативная и дескриптивная функции языка. ДСМ-рассуждения: синтез формализованных познавательных процедур. Методы индуктивного вывода Д.С. Милля и их формализация средствами современной логики. Процедурно порождаемые фальсификаторы. Аргументированное принятие решений на достаточном основании. Архитектура интеллектуальных систем типа ДСМ. Универсальный решатель. Настройка на предметную область: представление данных, формализация сходства, классы решаемых задач.</p>	<p>1. Финн В.К. Искусственный интеллект: методология, применения, философия. М.: ЛЕНАНД, 2011.</p>
<p>Представление знаний в открытых предметных областях.</p>	4	<p>Постановка задачи. Квазиаксиоматические теории для представления знаний. Аксиомы и правила вывода. Предметные области: инвариантное ядро и спецификация квазиаксиоматических теорий.</p>	<p>1. Финн В.К. Искусственный интеллект: методология, применения, философия. М.: ЛЕНАНД, 2011. 2. Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта. 2-е изд. М.: Физматлит, 2015.</p>

Наименование раздела дисциплины	Кол-во часов	Вопросы для изучения	Литература
Распознавание эмпирических закономерностей (ЭЗК) в базах фактов.	2	Закономерности в расширяющихся базах эмпирических фактов. Эмпирические законы и тенденции. Метатеоретические средства исследования рассуждений и процедурная семантика. Стратегии для распознавания эмпирических закономерностей.	1. Финн В.К. Искусственный интеллект: методология, применения, философия. М.: ЛЕНАНД, 2011.
Когнитивная магистраль: ИС – когнитивная система (КС) – Интеллектуальный робот. Common Sense-робот, логики аргументации для принятия решений роботом.	4	От ИС к когнитивным системам (КС) и интеллектуальным роботам. Common Sense-робот, логики аргументации для принятия решений таким роботом.	1. Финн В.К. Искусственный интеллект: методология, применения, философия. М.: ЛЕНАНД, 2011. 2. Автоматическое порождение гипотез в интеллектуальных системах. Под ред. проф. В.К. Финна. М.: Книжный дом «Либроком», 2009.

9.3 Иные материалы

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Проектирование интеллектуальных систем» входит в состав базовой части блока Б1.Б учебного плана по направлению подготовки 45.04.04 «Интеллектуальные системы в гуманитарной среде». Дисциплина реализуется на Отделении интеллектуальных систем в гуманитарной сфере кафедрой математики, логики и интеллектуальных систем в гуманитарной сфере.

Цели дисциплины: В процессе обучения теории интеллектуальных систем преследуются несколько целей. Одна из них – подготовить выпускника, знающего и способного применять современные теории интеллектуальных систем, их понятия, средства и методы при использовании и проектировании систем анализа данных, обработки знаний, управления роботами с использованием технологий интеллектуальных систем. Другой целью курса можно считать обучение слушателей современному математическому стилю моделирования в информатике и приобретение у студентов навыков математического и натурального моделирования роботов с использованием современных компьютерных и технических средств. Задачи: освоение базовых математических теорий интеллектуальных систем и освоение навыков, необходимых для получения требуемых компетенций в области искусственного интеллекта (интеллектуальных систем ИС), математических моделей интеллектуальных систем, дискретной математики, информатики, робототехники, мехатроники, программирования и моделирования ИС.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

УК-2 - способностью управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

УК-3 – способностью организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-6 - способностью определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

ОПК-4 - способностью осуществлять эффективное управление проектными группами в области разработки программных средств

ОПК-5 - способностью применять новые информационные технологии в гуманитарных областях знаний с использованием средств интеллектуального анализа данных, машинного обучения, компьютерной лингвистики и представления знаний

ОПК-6 - способностью осваивать, применять и разрабатывать документацию к программным системам в области программирования и информационных систем

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- базовые понятия интеллектуальных систем (ИС));
- принципы построения ИС, построения архитектуры ИС: База фактов и База знаний;
- концепцию ДСМ-метода, условия применимости ДСМ-метода;
- простейшие математические операции, используемые в представлении знаний в ИС;
- стандартные структуры данных (в том числе списки, стеки, очереди, деревья, графы).
- основные направления приложений искусственного интеллекта, в т.ч. для роботов.

Уметь:

- решать простые задачи по компьютерному моделированию ИС;
- строить модели интеллектуальных систем для анализа данных и исследовать их;
- строить модели интеллектуальных систем для роботов.

Владеть:

- терминологией интеллектуальных систем и навыками;

- простейшими навыками решения задач интеллектуальных систем;
- методами искусственного интеллекта в управлении роботами.

Рабочей программой предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме семинаров, контрольных работ, практических заданий, промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц