

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра «_____»

**Методические рекомендации для
самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Б1.В.08 Системы искусственного интеллекта

(код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление подготовки 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль подготовки Интеллектуальные системы обработки информации и управления

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Содержание

1. Организация самостоятельной работы.....	3
2. Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов.....	4
3. Методические рекомендации по подготовке к занятиям.....	5
3.1 Понятие искусственного интеллекта.....	5
3.2 Модели представления знаний в системах искусственного интеллекта.....	5
3.3 ЭС и технологии ее разработки.....	6
3.4 Биологические прототип ИИ.....	7

1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1.1 Организационно-методические данные дисциплины

№ п.п.	Наименование темы	Общий объем часов по видам самостоятельной работы (из табл. 5.1 РПД)				
		подготовка курсового проекта (работы)	подготовка реферата/эссе	индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	самостоятельное изучение вопросов (СИБ)	подготовка к занятиям (ПкЗ)
1	2	3	4	5	6	7
1	Понятие искусственного интеллекта				8	8
2	Модели представления знаний в системах искусственного интеллекта.				8	8
3	ЭС и технологии ее разработки				10	10
4	Биологические прототипы ИИ				8	8

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ

2.1 Функциональная структура использования СИИ

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на особенности функциональной структуры использования СИИ.

2.2 Сценарии; ленымы. Базы знаний. Измерение БЗ.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на особенности построения базы знаний.

2.3 Средства формирования пояснений. Формирование пояснений на основе знаний. Подсистема формирования пояснений в MYCIN. Формирование пояснений на основе фреймов. Организация вывода пояснений в системе CENTAUR

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на особенности формирования пояснений на основе знаний, фреймов.

2.4 Решение задач распознавания образов. Нейрокомпьютерная сеть Кохонена.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на особенности решения задач распознавания образов, нейрокомпьютерной сети Кохонена.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ

3.1 Понятие искусственного интеллекта

При подготовке к занятию обратить внимание на:

Интеллект — что означает ум, рассудок, разум, мыслительные способности человека.

Искусственный интеллект (ИИ) — обычно толкуется как свойство автоматических систем брать на себя отдельные функции интеллекта человека, например, выбирать и принимать оптимальные решения на основе ранее полученного опыта и рационального анализа внешних воздействий.

ИИ как наука существует около полувека. Первой ИИС считается программа «Логик-Теоретик», предназначенная для доказательства теорем. Ее работа впервые была продемонстрирована 9 августа 1956 г. В создании программы участвовали такие известные ученые, как А. Ньюэлл, А. Тьюринг, К. Шеннон, Дж. Лоу, Г. Саймон и др.

На сегодняшний день не существует единого определения, которое однозначно описывает ИИ как научную область. Среди многих точек зрения на нее доминируют следующие три.

Исследования в области ИИ относятся к фундаментальным, в процессе которых разрабатываются новые модели и методы решения задач, традиционно считавшихся интеллектуальными и не поддававшихся ранее формализации и автоматизации.

Согласно второй точки зрения это связано с новыми идеями решения задач на ЭВМ, с разработкой новых технологий программирования и с переходом к компьютерам не фон-неймановской архитектуры.

Третья точка зрения, наиболее прагматическая, основана на том, что в результате исследований, проводимых в области ИИ, появляется множество прикладных систем, способных решать задачи, для которых ранее создаваемые системы были непригодны.

3.2 Модели представления знаний в системах искусственного интеллекта

При подготовке к занятию обратить внимание на:

Существуют два типа методов представления знаний (ПЗ):

1. Формальные модели ПЗ;
2. Неформальные (семантические, реляционные) модели ПЗ.

Очевидно, все методы представления знаний, которые рассмотрены выше, включая продукции (это система правил, на которых основана продукционная модель представления знаний), относятся к неформальным моделям. В отличие от формальных моделей, в основе которых лежит строгая математическая теория, неформальные модели такой теории не придерживаются. Каждая неформальная модель годится только для конкретной предметной области и поэтому не обладает универсальностью, которая присуща моделям формальным. Логический вывод — основная операция в СИИ — в формальных системах строг и корректен, поскольку подчинен жестким аксиоматическим правилам. Вывод в неформальных системах во многом определяется самим исследователем, который и отвечает за его корректность.

Каждому из методов ПЗ соответствует свой способ описания знаний.

Логические модели. В основе моделей такого типа лежит *формальная система*, задаваемая четверкой вида: $M = \langle T, P, A, B \rangle$. Множество T есть *множество базовых элементов* различной природы, например слов из некоторого ограниченного словаря, деталей детского конструктора, входящих в состав некоторого набора и т.п. Важно, что для множества T существует некоторый способ определения принадлежности или непринадлежности произвольного элемента к этому множеству. Процедура такой проверки может быть любой, но за конечное число шагов она должна давать положительный или отрицательный ответ на вопрос, является ли x элементом множества T . Обозначим эту процедуру $P(T)$.

Множество P есть множество *синтаксических правил*. С их помощью из элементов T образуют *синтаксически правильные совокупности*. Например, из слов ограниченного словаря строятся синтаксически правильные фразы, из деталей детского конструктора с помощью гаек и болтов собираются новые конструкции. Декларируется существование процедуры $\Pi(P)$, с помощью которой за конечное число шагов можно получить ответ на вопрос, является ли совокупность X синтаксически правильной.

В множестве синтаксически правильных совокупностей выделяется некоторое подмножество A . Элементы A называются *аксиомами*. Как и для других составляющих формальной системы, должна существовать процедура $\Pi(A)$, с помощью которой для любой синтаксически правильной совокупности можно получить ответ на вопрос о принадлежности ее к множеству A .

Множество B есть множество *правил вывода*. Применяя их к элементам A , можно получать новые синтаксически правильные совокупности, к которым снова можно применять правила из B . Так формируется *множество выводимых* в данной формальной системе *совокупностей*. Если имеется процедура $\Pi(B)$, с помощью которой можно определить для любой синтаксически правильной совокупности, является ли она выводимой, то соответствующая формальная система называется *разрешимой*. Это показывает, что именно правило вывода является наиболее сложной составляющей формальной системы.

Для знаний, входящих в базу знаний, можно считать, что множество A образуют все информационные единицы, которые введены в базу знаний извне, а с помощью правил вывода из них выводятся новые *производные знания*. Другими словами формальная система представляет собой генератор порождения новых знаний, образующих множество *выводимых* в данной системе *знаний*. Это свойство логических моделей делает их притягательными для использования в базах знаний. Оно позволяет хранить в базе лишь те знания, которые образуют множество A , а все остальные знания получать из них по правилам вывода.

3.3 ЭС и технологии ее разработки

При подготовке к занятию обратить внимание на:

Экспертная система (ЭС) – это программа, которая в определенных отношениях заменяет эксперта или группу экспертов в той или иной предметной области.

ЭС предназначены для решения практических задач, возникающих в слабо структурированных и трудно формализуемых предметных областях.

Исторически, ЭС были первыми системами искусственного интеллекта, которые привлекли внимание потребителей.

С ЭС связаны некоторые распространенные заблуждения.

Заблуждение первое: ЭС могут делать не более, а скорее даже менее того, чем эксперт, создавший данную систему.

Во-первых, существуют технологии синтеза самообучающихся ЭС, которые могут быть применены в предметной области, в которой вообще нет экспертов.

Во-вторых, технология ЭС позволяет *объединить* в одной системе знания *нескольких* экспертов, и, таким образом, в результате получить систему, которая может то, чего ни один из ее создателей не может.

Заблуждение второе: ЭС никогда не заменит человека-эксперта.

На практике часто ЭС могут создаваться и применяться для решения задач, в решении которых эксперты по ряду причин физического, юридического, финансового и организационного характера не могут принять *личного* участия, т.е. в точках, весьма удаленных от экспертов как в пространстве, так и во времени:

- знания могут извлекаться из научных работ или фактических данных, доступ к которым может обеспечиваться через Internet;

- доступ к ЭС и ее базе знаний также может быть получен через Internet.

В настоящее время сложилась определенная технология разработки ЭС, которая включает следующие шесть этапов:

1. Идентификация.
2. Концептуализация.
3. Формализация.
4. Разработка прототипа.
5. Экспериментальная эксплуатация.
6. Разработка продукта.
7. Промышленная эксплуатация.

На этапе идентификации производится:

- неформальное осмысление задач, которые должна решать создаваемая ЭС;
- формирование требований к ЭС;
- определение ресурсов, необходимых для создания ЭС.

В результате идентификации *функционально* определяется что должна делать ЭС и что необходимо для ее создания.

Идентификация задачи заключается в составлении неформального (вербального, т.е. словесного) описания, в котором указываются:

- общие характеристики задачи;
- подзадачи, выделяемые внутри данной задачи;
- ключевые понятия (объекты), их входные и выходные данные;
- предположительный вид решения;
- знания, относящиеся к решаемой задаче.

В процессе идентификации задачи инженер по знаниям и эксперт работают в тесном контакте.

Начальное неформальное описание задачи, данное экспертом, затем используется инженером знаний для уточнения терминов и ключевых понятий.

Эксперт корректирует описание задачи, объясняет, как решать ее и какие рассуждения лежат в основе того или иного решения.

После нескольких циклов, уточняющих описание, эксперт и инженер по знаниям получают окончательное неформальное описание задачи.

При создании ЭС основными видами ресурсов являются:

- источники знаний (эксперты);
- инженеры знаний и программисты;
- инструментальные программные средства (экспертные оболочки);
- вычислительные средства;
- время разработки;
- объем финансирования.

3.4 Биологические прототип ИИ

При подготовке к занятию обратить внимание на:

Модель нейрон имитирует в первом приближении свойства биологического нейрона. На вход искусственного нейрона поступает некоторое множество сигналов, каждый из которых является выходом другого нейрона. Каждый вход умножается на соответствующий вес, пропорциональный синаптической силе, и все произведения суммируются, определяя уровень активации нейрона.

Хотя сетевые парадигмы весьма разнообразны, в основе почти всех их лежит эта модель нейрона. Здесь множество входных сигналов, обозначенных $x_1, x_2, \dots, x_N$ поступает на искусственный нейрон. Эти входные сигналы, в совокупности обозначаемые вектором X , соответствуют сигналам, приходящим в синапсы биологического нейрона.

Каждый сигнал умножается на соответствующий вес $w_1, w_2, \dots, w_N$ и поступает на суммирующий блок, обозначенный Σ . Каждый вес соответствует «силе» одной

биологической синаптической связи. Множество весов в совокупности обозначается вектором W . Суммирующий блок, соответствующий телу биологического элемента, складывает взвешенные входы алгебраически, создавая выход Y . Далее Y поступает на вход функции активации, определяя окончательный сигнал возбуждения или торможения нейрона на выходе. Этот сигнал поступает на синапсы следующих нейронов и т.д.

Рассмотренная простая модель нейрона игнорирует многие свойства своего биологического двойника. Например, она не принимает во внимание задержки во времени, которые воздействуют на динамику системы. Входные сигналы сразу же порождают выходной сигнал. И, что более важно, данная модель нейрона не учитывает воздействия функции частотной модуляции или синхронизирующей функции биологического нейрона, которые ряд исследователей считают решающими.

Несмотря на эти ограничения, сети, построенные на основе этой модели нейрона, обнаруживают свойства, сильно напоминающие биологическую систему. Только время и исследования смогут ответить на вопрос, являются ли подобные совпадения случайными или следствием того, что именно в этой модели нейрона верно схвачены важнейшие черты биологического прототипа.