

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра алгебры и дискретной математики

Е.В. Мещерина

СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Оренбург
2019

УДК 004.8(076.5)
ББК 32.813я7
М 56

Рецензент – доцент, кандидат физико-математических наук С.В. Харитонова

Мещерина, Е.В.

М 56 Системы искусственного интеллекта: методические указания /
Е.В. Мещерина; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2019. – 33 с.

Методические указания содержат основные рекомендации и требования по выполнению самостоятельной работы по дисциплинам «Системы искусственного интеллекта» и «Интеллектуальные системы» для обучающихся направлений подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки и 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии соответственно.

УДК 004.8(076.5)
ББК 32.813я7

© Мещерина Е.В., 2019
© ОГУ, 2019

Содержание

Введение	4
1 Рекомендации по выполнению индивидуального творческого задания	5
2 Рекомендации по выполнению реферата.....	7
3 Самоподготовка.....	12
4 Подготовка к зачету	26
5 Список рекомендуемой литературы.....	31
6 Рекомендуемые интернет-ресурсы.....	33

Введение

Самостоятельная работа студентов является одним из видов учебных занятий студентов. Под самостоятельной работой студентов по дисциплинам «Системы искусственного интеллекта», «Интеллектуальные системы» будем понимать учебную, учебно-исследовательскую работу студентов, выполняемую во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Целью самостоятельной работы студентов является систематизация и углубление знаний, полученных студентами в результате лекционных и лабораторных занятий, а также приобретение практических навыков самостоятельного решения конкретных задач.

Самостоятельная работа студентов по дисциплинам «Системы искусственного интеллекта», «Интеллектуальные системы» является обязательной для каждого студента и определяется учебным планом и требованиями государственного образовательного стандарта.

В соответствии с рабочими программами дисциплин «Системы искусственного интеллекта» и «Интеллектуальные системы» самостоятельная работа включает:

- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);
- написание реферата (Р);
- самоподготовку (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к рубежному контролю, подготовка к зачету).

1 Рекомендации по выполнению индивидуального творческого задания

Выполнение индивидуального творческого задания формирует готовность студентов к творческой реализации полученных в ходе обучения знаний, умений, помогает обрести опыт исследовательской деятельности.

При выполнении индивидуального творческого задания предполагается использование различных источников по выбранной теме, опубликованных в периодической печати. Допускается использование статей, обзоров, материалов из сети Интернет, монографий.

Задание оформляется в печатном и электронном варианте.

Критерии оценки индивидуальных творческих заданий

Задание считается выполненным и оценивается в 5 баллов, если выполнены 95%-100% условий и требований, сформулированных в нем.

Задание считается выполненным и оценивается в 4 балла, если выполнены 70%-94% условий и требований, сформулированных в нем.

Задание считается выполненным и оценивается в 3 балла, если выполнены 50%-70% условий и требований, сформулированных в нем.

Задание считается выполненным и оценивается в 1-2 балла, если выполнены менее 50% условий и требований, сформулированных в нем.

Темы индивидуального творческого задания

Задание 1. Представить идею интеллектуальной системы, относящейся к робототехнике (аппаратное устройство с программным управлением); являющейся функционально доступной большинству людей; для конечного пользователя доступно по стоимости.

Создать паспорт идеи:

а) брендинг и разработка концепции (придумать название, слоган и логотип);

б) исследование пользовательской аудитории (выделить одну или несколько пользовательских групп);

в) описание функционала.

Составить интеллект-карту идеи (типы устройств, пользователи, основные и дополнительные функции и др.).

Задание 2. Разработать экспертную систему, помогающую туристам выбрать места для посещения в городе Оренбург с учетом их предпочтений.

Задание 3. Используя лингвистическую переменную необходимо провести интерпретацию значений понятия «рост» на основе роста студентов вашей группы. Составить таблицу значений функции принадлежности на основе мнений экспертов (экспертами являются студенты вашей группы), построить ее график, вычислить индекс нечеткости.

2 Рекомендации по выполнению реферата

Реферат (от лат. *refero* – докладываю, сообщаю) – краткое изложение содержания документа или его части, научной работы, включающее основные фактические сведения и выводы, необходимые для первоначального ознакомления с источниками и определения целесообразности обращения к ним.

Требования, предъявляемые к реферату – точность и объективность в передаче сведений, полнота отображения основных элементов.

Цель реферата – сообщить о содержании реферируемой работы, а также дать представление о вновь возникших проблемах соответствующей отрасли науки.

Рефераты в рамках учебного процесса должны удовлетворять следующим критериям:

- актуальность содержания, высокий теоретический уровень, глубина и полнота анализа фактов, явлений, проблем, относящихся к теме;
- информационная насыщенность, новизна, оригинальность изложения вопросов;
- простота и доходчивость изложения;
- структурная организованность, логичность, грамматическая правильность и стилистическая выразительность;
- убедительность, аргументированность, практическая значимость и теоретическая обоснованность предложений и выводов.

Основные этапы работы над рефератом

При работе над рефератом выделяют три основных этапа: подготовительный, исполнительский и заключительный.

Подготовительный этап включает в себя поиск литературы по исследуемой теме с использованием различных библиографических источников. Допускается использование учебных пособий, статей, обзоров, материалов из сети Интернет, монографий.

Исполнительский этап включает в себя чтение книг (других источников), изучение истории вопроса по различным источникам, составление плана, тезисов.

Заключительный этап включает в себя систематизацию и переработку имеющихся материалов, написание реферата, составление списка использованной литературы.

Структура реферата

Введение

Введение имеет целью ознакомить читателя с сущностью излагаемого вопроса и с его историей, с современным состоянием той или иной проблемы, с трудностями, которые препятствуют достижению цели работы.

Оно должно содержать следующие элементы:

а) краткий анализ научных, экспериментальных или практических достижений в рассматриваемой области;

б) общий обзор опубликованных работ, используемых в реферате;

в) цель реферата;

г) задачи, требующие решения.

Объем введения – 1,2 страницы.

Основная часть

В основной части реферата должно быть представлено письменное изложение материала по намеченному плану, используя материал из источников. Здесь формулируются основные понятия, их содержание, гипотезы, существующие в литературе, точки зрения на суть проблемы, ее характеристики. В соответствии с поставленной задачей делаются выводы и обобщения. Очень важно не повторять, не копировать стиль источников, а выработать свой собственный, который соответствует характеру реферируемого материала.

Заключение

Заключение подводит итог работы. Оно может состоять из повтора основных тезисов работы, чтобы акцентировать на них внимание читателей (слушателей), содержать общий вывод, к которому пришел автор реферата, предложения по

приложениям исследуемой теории. Заключение по объему должно быть меньше введения.

Список использованных источников

Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003, 7.82-2001, 7.80-2000 (см. приложение Ж). В строго алфавитном порядке размещаются все источники, независимо от формы и содержания: официальные материалы, монографии и энциклопедии, книги и документы, журналы, брошюры и газетные статьи.

Требования к оформлению рефератов

Требования к оформлению рефератов подробно описаны в стандарте: [СТО 02069024.101–2015](#).

Объем текста реферата, включая формулы и список литературы, от 10 до 15 машинописных страниц.

Для приложений может быть отведено дополнительно не более 10 стандартных страниц.

Тексты желательно иллюстрировать графиками, диаграммами, рисунками.

Завершенная печатная работа сшивается брошюратором, степлером, скоросшивателем.

Защита реферата осуществляется с представлением презентации.

Критерии оценки реферата

Реферат оценивается в 5 баллов, если выполнены следующие требования:

- план реферата соответствует теме реферата;
- содержание реферата соответствует теме и плану реферата;
- основные понятия и теоремы рассмотрены полностью;
- изложенный материал структурирован;
- список использованной литературы состоит не менее чем из 10 источников, среди которых есть публикации за последние 5 лет;
- выполнены требования к оформлению реферата;

– отсутствуют орфографические и синтаксические ошибки, стилистические погрешности;

– реферат сдан не позднее, чем за 10 дней до его защиты;

– защита реферата выполнена по следующим критериям:

- количество слайдов соответствует содержанию и продолжительности выступления;

- наличие титульного слайда и слайда с выводами;

- иллюстрации хорошего качества, с четким изображением, текст легко читается;

- используются средства наглядности информации (таблицы, схемы, графики и т.д.)

- оформление слайдов соответствует теме, не препятствует восприятию содержания;

- для всех слайдов презентации используется один и тот же шаблон оформления

- презентация содержит полную, понятную информацию по теме работы;

- презентация не содержит орфографических и пунктуационных ошибок;

- выступающий свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал;

- выступающий свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории;

- выступающий точно укладывается в рамки регламента.

Реферат оценивается в 4 балла, если основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Реферат оценивается в 3 балла, если имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично;

допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Реферат оценивается в 1-2 балла, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы, реферат не сдан.

Темы рефератов

1. Искусственный интеллект сегодня. Последние разработки в области искусственного интеллекта.

2. Будущее искусственного интеллекта.

3. Искусственный интеллект в повседневной жизни человека.

4. Современные экспертные системы.

5. Робототехника. История развития.

6. Робототехника. Новейшие разработки.

7. История марсоходов.

8. Генетические алгоритмы.

9. Многоагентные системы.

10. Искусственная жизнь.

11. Системы распознавания образов.

12. Системы естественно-языкового общения.

13. Программы – собеседники.

14. Нейросети в повседневной жизни человека.

15. Системы распознавания речи.

16. Нечеткие нейронные сети.

17. Нечеткие контроллеры.

18. Основы нечеткой логики и возможности ее применения в системах управления производством.

3 Самоподготовка

Самоподготовка по дисциплинам «Системы искусственного интеллекта» и «Интеллектуальные системы» включает:

- проработку и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;
- подготовку к лабораторным занятиям;
- подготовку к рубежному контролю;
- подготовку к зачету.

Работа с конспектом лекций

Необходимо просматривать конспект сразу после занятий. Материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания, необходимо отметить. Нужно попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно разобраться в материале не удалось, нужно сформулировать вопросы и обратиться на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.

Каждую неделю необходимо отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по вопросам для самоподготовки и тестам.

Контроль знания теоретического материала проводится преподавателем во время устного опроса.

Лабораторные занятия

Для более эффективного выполнения лабораторных работ необходимо повторить соответствующий теоретический материал, а на занятиях, прежде всего, внимательно ознакомиться с содержанием работы.

Выполнению каждой работы предшествует проверка готовности учащихся, которая производится преподавателем.

Письменные инструкции к каждой лабораторной работе, приведены в комплекте заданий к лабораторным работам.

После выполнения работы учащийся должен представить отчет о проделанной работе с обсуждением полученных результатов и выводов.

При защите лабораторной работы студенту предлагается ответить на теоретические вопросы, указанные после каждой лабораторной работы.

Список вопросов для самоподготовки

Тема 1 Введение

- 1.1 Что такое искусственный интеллект? Область применения ИИ.
- 1.2 История развития интеллектуальных систем.
- 1.3 Почему пакеты программ по численным методам нельзя считать программами искусственного интеллекта?
- 1.4 Перечислите основные направления исследований, проводимые в области искусственного интеллекта.
- 1.5 Сформулируйте наиболее точное по вашему мнению определение интеллектуальной системы.
- 1.6 Функциональная структура использования систем искусственного интеллекта.

Тема 2 Задачи и методы их решения

- 2.1 Классификация представления задач.
- 2.2 Логические модели.
- 2.3 Сетевые модели.
- 2.4 Продукционные модели.
- 2.5 Сценарии.
- 2.6 Интеллектуальный интерфейс.
- 2.7 Классификация уровней понимания.
- 2.8 Методы решения задач.
- 2.9 Решение задач методом поиска в пространстве состояний.
- 2.10 Решение задач методом редукции.

2.11 Решение задач дедуктивного выбора.

2.12 Решение задач, использующих немонотонные логики, вероятностные логики.

Тема 3 Системы, основанные на знаниях

3.1 Данные и знания. Основные понятия инженерии знаний.

3.2 Переход от Базы Данных к Базе Знаний.

3.3 Перечислите основные компоненты базы знаний СИИ.

3.4 Перечислите основные этапы представления знаний при обработке на компьютере.

3.5 Перечислите основные виды знаний.

3.6 Что такое процедурные знания?

3.7 Что такое представление знаний?

3.8 Перечислите основные виды моделей представления знаний.

3.9 Дайте характеристику формальным логическим моделям представления знаний.

3.10 Что такое терм?

3.11 На чем основано представление знаний с помощью семантической сети?

3.12 Как фреймовые системы могут использоваться для представления знаний?

3.13 В чем состоит представление знаний с помощью продукций?

3.14 Как осуществляется вывод на знаниях в продукционной модели?

3.15 Какие способы управления логическим выводом и интеллектуальных системах с фреймовым представлением вы знаете?

3.16 Приведите пример представления знаний с помощью фреймовой модели.

3.17 На чем основан вывод решения в логических моделях представления знаний?

3.18 Методы вывода решения в логических моделях представления знаний.

Тема 4 Экспертные системы

- 4.1 Что такое экспертная система?
- 4.2 Структура и назначение экспертных систем.
- 4.3 Основные области применения экспертных систем.
- 4.4 Перечислите основные типы экспертных систем.
- 4.5 Перечислите основные части экспертной системы.
- 4.6 Нарисуйте схему работы экспертной системы.
- 4.7 Перечислите основные этапы технологии разработки экспертных систем.
- 4.8 Перечислите основные разновидности систем искусственного интеллекта.

Тема 5 Нейронные сети

- 5.1 Перечислите основные структурные элементы биологического нейрона.
- 5.2 Перечислите основные структурные элементы математического нейрона.
- 5.3 Какую область значений имеет логистическая функция активации нейрона?
- 5.4 Какую область значений имеет пороговая функция активации нейрона?
- 5.5 Перечислите наиболее часто используемые активационные функции нейронов.
- 5.6 Перечислите основные типы нейронных сетей с точки зрения их топологии.
- 5.7 Чем различаются алгоритмы обучения с учителем и без учителя?
- 5.8 Сформулируйте теорему Колмогорова.
- 5.9 Что такое персептрон?
- 5.10 Приведите алгоритм обучения одностороннего персептрона.
- 5.11 Сформулируйте дельта-правило для однослойного персептрона.
- 5.12 Что такое адалайн?
- 5.13 Что такое мадалайн?

5.14 Можно ли с помощью однослойного персептрона реализовать логическую функцию исключающего ИЛИ (XOR)?

5.15 Что такое сеть обратного распространения?

5.16 Из каких слоев состоит сеть встречного распространения?

5.17 Без учителя обучается слой Кохонена или слой Гроссберга?

5.18 В чем заключается процедура нормализации?

5.19 Перечислите основные проблемы, решаемые с помощью искусственных нейронных сетей.

Тема 6. Распознавание образов

6.1 Перечислите основные принципы, лежащие в основе распознающих систем.

6.2 Перечислите основные этапы распознавания образов.

6.3 Перечислите основные структурные элементы пандемониума Селфриджа.

6.4 Какая связь между пандемониумом Селфриджа и персептроном?

6.5 Перечислите основные виды методов распознавания символов.

6.6 Перечислите известные вам системы распознавания текстов.

6.7 Геометрический метод распознавания.

Тема 7. Нечеткие множества и нечеткая логика

7.1 Сформулируйте определение нечеткого множества.

7.2 Что такое функция принадлежности нечеткого множества?

7.3 Сформулируйте принцип обобщения теории нечетких множеств.

7.4 Дайте развернутое определение операции объединения нечетких множеств.

7.5 Дайте развернутое определение операции пересечения нечетких множеств.

7.6 Что такое носитель нечеткого множества?

7.7 Когда нечеткое множество называется нормальным?

7.8 Что такое множество α -уровня для нечеткого множества?

7.9 Приведите пример нечеткой операции отрицания.

7.10 Приведите пример нечеткой операции конъюнкции.

7.11 Приведите пример нечеткой операции дизъюнкции.

7.12 Примеры записи нечеткого множества.

7.13 Графическое представление нечетких множеств.

7.14 Нечеткий логический вывод.

Подготовка к рубежному контролю

Рубежный контроль – одна из форм контроля знаний обучающихся в течение семестра. Студентам предлагается ответить на вопросы теста из фонда тестовых заданий по дисциплине в письменной форме. Задания для теста взяты из разделов, пройденных за данный промежуток времени. За семестр проводится 2 рубежных контроля. Первый рубежный контроль осуществляется через 8 недель обучения, второй – через 14 недель.

За выполнение теста студенту выставляется оценка от 2 до 5 баллов (в соответствии с таблицей 4.2). Данные оценки учитываются при выставлении итоговой оценки по дисциплине (таблица 4.1).

Примерный вариант теста для рубежного контроля № 1

1. Искусственный интеллект – это:

а) область информатики, которая занимается разработкой интеллектуальных компьютерных систем, то есть систем, обладающих возможностями, которые мы традиционно связываем с человеческим разумом;

б) область информатики, которая занимается разработкой компьютерных систем, обладающих возможностями решать сложные математические задачи;

в) область информатики, которая занимается разработкой компьютерных систем, обладающих возможностями решать статистические задачи на разных языках программирования;

г) область информатики, которая занимается разработкой компьютерных систем, обладающих возможностями решать математические задачи на разных языках программирования.

2. Какой из языков программирования является языком логического программирования?

- а) Prolog;
- б) C#;
- в) C++;
- г) Lisp.

3. SS-проблема состоит в:

- а) поиске декомпозиции исходной задачи на подзадачи, приводящей к задачам, решение которых системе известно;
- б) поиске пути, ведущего из начального состояния в одно из конечных;
- в) поиске нестандартного решения задачи;
- г) поиске решения неразрешимых задач математики.

4. PR-проблема состоит в:

- а) поиске декомпозиции исходной задачи на подзадачи, приводящей к задачам, решение которых системе известно;
- б) поиске пути, ведущего из начального состояния в одно из конечных;
- в) поиске нестандартного решения задачи;
- г) поиске решения неразрешимых задач математики.

5. В рамках направления «Представление знаний» решаются задачи, связанные с:

- а) реализацией различных подходов к их решению;
- б) формализацией и представлением знаний в памяти человека-эксперта;
- в) формализацией мышления человека;
- г) формализацией и представлением знаний в памяти интеллектуальной системы.

6. Какие из моделей являются моделями представления знаний?

- а) продукционные модели;
- б) семантические сети;
- в) фреймы;
- г) логические модели;

д) математические модели.

7. Продукционные модели представления знаний задаются формулой:

а) $M = \langle T, P, A, B \rangle$;

б) $(i); Q; P; A \Rightarrow B; N$;

в) $H = \langle I, C_1, C_2, \dots, C_n, \Gamma \rangle$;

г) C_1, C_2, \dots, C_n .

8. Сетевые модели представления знаний задаются формулой:

а) $M = \langle T, P, A, B \rangle$;

б) $(i); Q; P; A \Rightarrow B; N$;

в) $H = \langle I, C_1, C_2, \dots, C_n, \Gamma \rangle$;

г) C_1, C_2, \dots, C_n .

9. Логические модели представления знаний задаются формулой:

а) $M = \langle T, P, A, B \rangle$;

б) $(i); Q; P; A \Rightarrow B; N$;

в) $H = \langle I, C_1, C_2, \dots, C_n, \Gamma \rangle$;

г) C_1, C_2, \dots, C_n .

10. База знаний – это:

а) формализованные данные о предметной области;

б) формализованные знания о предметной области и о том, как решать задачу;

в) база данных о предметной области;

г) совокупность всех знаний интеллектуальной системы.

11. Особенности знаний являются:

а) внутренняя интерпретируемость;

б) структурированность;

в) компактность;

г) пассивность.

12. Знания о предметной области, объектах этой области, их отношениях, действиях над ними называют:

а) предметные знания;

б) прагматические знания;

- в) семантические знания;
- г) синтаксические знания.

13. Экспертная система – это:

- а) система, способная решать различные прикладные задачи;
- б) система, машинного перевода;
- в) система, основанная на знаниях;
- г) система, способная понимать данные на естественном языке.

14. Функции экспертных систем:

- а) приобретение знаний;
- б) представление знаний;
- в) решение статистических задач;
- г) решение математических задач.

15. Составляющими экспертной системы являются:

- а) база знаний;
- б) механизм вывода;
- в) эксперт;
- г) рабочая память.

16. Классификация экспертных систем по динамичности делит ЭС на:

- а) прямые и косвенные;
- б) статические и динамические;
- в) статические, динамические и сверхдинамические;
- г) квазидинамические и динамические.

17. Отличие динамических ЭС от статических ЭС состоит в том, что в них:

- а) учитываются изменения окружающего мира, происходящие за время решения задачи;
- б) не учитываются изменения окружающего мира, происходящие за время решения задачи;
- в) учитываются изменения, происходящие внутри самой ЭС;
- г) не учитываются изменения, происходящие внутри самой ЭС.

18. С учетом архитектуры экспертной системы знания целесообразно делить на:

- а) простые и сложные;
- б) интерпретируемые и неинтерпретируемые;
- в) основные и вспомогательные;
- г) активные и пассивные.

19. В каком году была создана первая экспертная система?

- а) 1965;
- б) 1990;
- в) 2000;
- г) 1997.

20. Какие компоненты отличают архитектуру динамической ЭС от статической?

- а) подсистема моделирования внешнего мира;
- б) база знаний;
- в) подсистема связи с внешним окружением;
- г) решатель.

Примерный вариант теста для рубежного контроля № 2

1. Какие выделяют подходы к созданию искусственных нейронных сетей?

- а) аппаратный и программный;
- б) статический и динамический;
- в) простой и составной;
- г) аналитический и практический.

2. Какие этапы построения нейронных сетей выделяют?

- а) выбор типа нейронной сети;
- б) обучение нейронной сети;
- в) структуризация нейронной сети;
- г) оценка параметров нейронной сети.

3. Точка соединения дендрита и аксона называется:

- а) многослойный персептрон;
- б) адалайн;
- в) мадалайн;
- г) синапс.

4. Математический нейрон – это:

- а) нейроны мозга человека с математическим складом ума;
- б) математическое описание мыслей человека;
- в) нейрон, подчиняющийся законам математики;
- г) математическая модель биологического нейрона мозга человека.

5. Изобретателем персептрона является:

- а) В. Питтс;
- б) У. Мак-Каллок;
- в) Ф. Розенблат;
- г) М. Хофф.

6. Адалайн – это:

- а) персептроны с сигмоидными активационными функциями с одним выходом;
- б) персептроны с сигмоидными активационными функциями с несколькими выходами;
- в) персептроны с экспоненциальными активационными функциями с одним выходом;
- г) персептроны с экспоненциальными активационными функциями с несколькими выходами.

7. Мадалайн – это:

- а) персептроны с сигмоидными активационными функциями с одним выходом;
- б) персептроны с сигмоидными активационными функциями с несколькими выходами;
- в) персептроны с экспоненциальными активационными функциями с одним выходом;

г) персептроны с экспоненциальными активационными функциями с несколькими выходами.

8. Под нейронной сетью обычно понимается:

- а) структура из связанных между собой нейронов;
- б) нервная система человека;
- в) система решения интеллектуальных задач;
- г) нет верного ответа.

9. Первое электронное устройство, моделирующее человеческий глаз называлось:

- а) аксон;
- б) дендрит;
- в) пандемониум;
- г) перцептрон.

10. Какие бывают типы (по организации обучения) нейронных сетей?

- а) с учителем;
- б) без учителя;
- в) замкнутые;
- г) открытые.

11. По характеру распространения информации нейронные сети делятся на:

- а) однонаправленные и рекуррентные;
- б) однослойные и многослойные;
- в) замкнутые и открытые;
- г) нет верного ответа.

12. Множество Первым алгоритмом обучения нейронной сети был:

- а) Дельта-правило;
- б) Обобщенное дельта-правило;
- в) Адалайн;
- г) Мадалайн.

13. В Какие правила легли в основу алгоритма обучения по дельта-правилу:

- а) правила Хебба;

- б) правила Розенблатта;
- в) правила Уидроу;
- г) нет верного ответа.

14. К областям применения нейронных сетей относят:

- а) диагностика;
- б) решение алгоритмических задач;
- в) прогнозирование;
- г) нет верного ответа.

15. Однослойная нейронная сеть, все нейроны которой имеют жесткую пороговую функцию активации называется:

- а) адалайн;
- б) мадалайн;
- в) однослойный синапс;
- г) однослойный персептрон.

16. Задача идентификации объекта или определения каких-либо его свойств по его изображению или аудиозаписи и другим характеристикам называется:

- а) распознаванием образов;
- б) классификацией объектов;
- в) кластеризацией;
- г) нет верного ответа.

17. Задача распознавания образов состоит в том, чтобы:

- а) разбить множество объектов на классы;
- б) построить компьютерную модель объекта;
- в) построить классы эквивалентности предметов;
- г) отнести распознаваемый объект к какому-либо классу.

18. В результате обучения распознающая система должна приобрести способность:

- а) реагировать различными реакциями на все объекты одного образа и различными - на все объекты различных образов;

б) реагировать различными реакциями на все объекты одного образа и одинаковыми - на все объекты различных образов;

в) реагировать одинаковыми реакциями на все объекты одного образа и различными - на все объекты различных образов;

г) реагировать одинаковыми реакциями на все объекты одного образа на все объекты различных образов.

19. Какие методы распознавания образов можно выделить:

а) метод перебора;

б) математический метод;

в) индуктивный метод;

г) нет верного ответа.

20. Система распознавания образов, предложенная Оливером Селфриджем называется:

а) пандемониум;

б) распознавание с помощью нейронных сетей;

в) геометрическая система;

г) экспертная система.

4 Подготовка к зачету

Итоговым контролем по дисциплинам «Системы искусственного интеллекта» и «Интеллектуальные системы» является зачет.

Список вопросов, выносимых на зачет, представлен ниже.

Во время подготовки к зачёту студенты систематизируют знания, которые они приобрели при изучении разделов курса.

При подготовке к зачету, необходимо изучить материалы лекций, учебных пособий и интернет-ресурсов.

Учебники и специальная литература, необходимые для изучения курса, имеются в рекомендованном списке литературы в рабочей программе по данному курсу, а также представлены в п.5 данных методических указаний.

Список интернет-ресурсов также представлен в рабочей программе дисциплины и в п.6 данных методических указаний.

На зачете студентам предлагаются билеты, содержащие 2 вопроса.

По итогам ответа преподаватель может задать дополнительные вопросы.

За устный ответ на вопросы студенту выставляется оценка от 2 до 5 баллов.

Порядок формирования оценок по дисциплине

Система оценивания

Таблица 4.1– Система оценивания

Оценочные средства	Коэффициент значимости (вес)	Система оценивания (оценки)
ОС1 (тесты)	$b_1=0,2$	2,3,4,5
ОС2 (типовые задачи)	$b_2=0,2$	2,3,4,5
ОС3 (творческие задания)	$b_3=0,2$	2,3,4,5
ОС4 (реферат)	$b_4=0,2$	2,3,4,5
ОС5 (теоретическая часть)	$b_5=0,2$	2,3,4,5
Примечание: $\sum_{i=1}^4 b_i = 1$.		

Критерии оценивания

Таблица 4.2– Критерии оценивания

Оценочные средства	Критерий для оценки «5»	Критерий для оценки «4»	Критерий для оценки «3»	Критерий для оценки «2»
Тесты	процент правильных ответов составляет 86% и более	процент правильных ответов составляет от 71% до 85%	процент правильных ответов составляет от 55% до 70%	процент правильных ответов составляет менее 55%
Типовые задачи	выполнены 95%-100% условий и требований, сформулированных в ней	выполнены 70%-94% условий и требований, сформулированных в ней	выполнены 50%-70% условий и требований, сформулированных в ней	выполнены менее 50% условий и требований, сформулированных в ней
Реферат	выполнены все требования к написанию и защите реферата	основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты	имеются существенные отступления от требований к реферированию	тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы, реферат не сдан
Творческие задания	выполнены 95%-100% условий и требований, сформулированных в ней	выполнены 70%-94% условий и требований, сформулированных в ней	выполнены 50%-70% условий и требований, сформулированных в ней	выполнены менее 50% условий и требований, сформулированных в ней
Зачет	студент показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания	студент показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет выполнять задания, но допустил 2-3 небольшие погрешности	студент допускает погрешности в ответе на вопросы и при выполнении заданий, не носящие принципиального характера	обнаружены пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине, непонимание студентом основного содержания теоретического материала или допущен ряд существенных ошибок

Методика оценивания

Интегральный показатель уровня учебных достижений (аддитивная свертка оценок с учетом коэффициентов значимости)

$$I = \sum_{i=1}^n b_i * O_i ,$$

где b_i – коэффициент значимости (вес);

O_i – оценка обучающегося по i -му оценочному средству.

Таким образом, оценка по дисциплине формируется из оценок работы студента в течение семестра по всем типам контроля, указанных в таблице, а также оценки, полученной студентом при сдаче зачета.

Шкала для определения итоговой оценки

Таблица 4.3– Шкала для определения итоговой оценки

Интервалы значений интегрального показателя уровня учебных достижений	Итоговая оценка
$3 \leq I \leq 5$	зачтено
$I < 3$	не зачтено

Список вопросов к зачету:

1. Основные понятия и определения ИИ.
2. Область применения СИИ.
3. История развития интеллектуальных систем.
4. Функциональная структура использования систем искусственного интеллекта.
5. Классификация представления задач.
6. Логические модели.
7. Сетевые модели.
8. Продукционные модели.
9. Сценарии.
10. Методы решения задач.
11. Решение задач методом поиска в пространстве состояний.

12. Решение задач методом редукции.
13. Решение задач дедуктивного выбора.
14. Данные и знания. Основные понятия инженерии знаний.
15. Переход от Базы Данных к Базе Знаний.
16. Модели представления знаний. Общие сведения о моделях представления знаний.
17. Формальные логические модели представления знаний.
18. Семантические сети.
19. Фреймы.
20. Продукционные модели.
21. Вывод на знаниях. Методы вывода решения в продукционных моделях представления знаний.
22. Методы вывода решения во фреймовых моделях представления знаний и семантических сетях.
23. Методы вывода решения в логических моделях представления знаний.
24. Структура и назначение экспертных систем. Основные области применения экспертных систем.
25. Классификация экспертных систем по стадиям разработки.
26. Инструментальные средства разработки экспертных систем.
27. Этапы разработки экспертной системы.
28. Приемы извлечения знаний из экспертов. Взаимодействие создателей экспертной системы.
29. Биологический нейрон и его математическая модель.
30. Основные понятия нейронных сетей.
31. Классификация и свойства нейронных сетей.
32. Обучение нейронных сетей.
33. Теорема Колмогорова.
34. Персептроны. Персептрон Розенблатта.
35. Обучение однонейронного персептрона. Дельта-правило для обучения персептрона.

36. Линейная делимость и ограниченность однослойного персептрона.
37. Многослойные нейронные сети.
38. Сети обратного распространения. Алгоритм обучения сети обратного распространения.
39. Сети встречного распространения. Обучение сети встречного распространения.
40. Ассоциативная память нейронных сетей.
41. Основные проблемы, решаемые искусственными нейронными сетями.
42. Общие сведения о моделях распознавания образов.
43. Предмет и проблемы распознавания образов.
44. Основные понятия теории распознавания образов.
45. Пандемониум Селфриджа.
46. Распознавание с помощью персептронов.
47. Геометрический метод распознавания.
48. Распознавание символов. Методы распознавания символов. Современные системы распознавания текстов.
49. Нечеткие множества и операции над ними.
50. Основные характеристики нечетких множеств.
51. Нечеткая логика – математические основы.
52. Примеры записи нечеткого множества.
53. Графическое представление нечетких множеств.
54. Нечеткий логический вывод.

5 Список рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Павлов, С.И. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие / С.И. Павлов. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. – Ч. 1. – 175 с. – ISBN 978-5-4332-0013-5; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933>

2. Павлов, С.И. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие / С.И. Павлов. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. – Ч. 2. – 194 с. – ISBN 978-5-4332-0014-2; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208939>

3. Джонс, М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях: практическое пособие / М.Т. Джонс; пер. А.И. Осипов. – 2-е изд. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 313 с.: табл., схем. – ISBN 978-5-94074-746-8; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=131005>

Дополнительная литература

1. Сидоркина И. Г. Системы искусственного интеллекта: учеб. пособие для вузов. – М.: КноРус, 2011. – 245 с.

2. Смолин Д.В. Введение в искусственный интеллект: конспект лекций. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. <http://www.biblioclub.ru/book/76617/>

3. Сотник С.Л. Проектирование систем искусственного интеллекта [Электронный ресурс] / С.Л. Сотник. – М.: Национальный Открытый Университет «Интуит», 2007. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=234802

4. Чулюков В.А. Системы искусственного интеллекта. Практический курс / В.А. Чулюков, И.Ф. Астахова, А.С. Потапов и др., под ред. И.Ф. Астаховой. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.

5. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 176 с.

Периодические издания

1. Журнал «Информационные технологии».

2. Журнал «Вычислительные технологии».
3. Журнал «Вестник компьютерных и информационных технологий».
4. Журнал «Автометрия».

6 Рекомендуемые интернет-ресурсы

Помимо библиотечных ресурсов, на современном этапе развития важным источником информации является Интернет. Существует масса открытых образовательных и научных порталов, концентрирующих в себе множество современных источников информации. Охарактеризуем Интернет-ресурсы, которые могут быть рекомендованы для изучения по дисциплине «Интеллектуальные системы».

В Оренбургском государственном университете имеется бесплатный для студентов доступ к электронным российским и зарубежным ресурсам. Познакомиться с актуальной информацией относительно перечня ресурсов и доступа к ним можно на сайте научной библиотеки Оренбургского государственного университета http://artlib.osu.ru/site_new/.

Полезную информацию можно найти на следующих ресурсах:

1. www.aiportal.ru – портал искусственного интеллекта. На сайте представлены статьи и файлы по основным направлениям исследований в области искусственного интеллекта.

2. www.intuit.ru/department/ds/fuzzysets – сайт Национального Открытого Университета «Интуит», курс «Нечеткие множества»;

3. <http://www.intuit.ru/studies/courses/1122/167/info> – сайт Национального Открытого Университета «Интуит», курс «Проектирование систем искусственного интеллекта».

Кроме того, студентам рекомендовано пользоваться материалами базы данных SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.