

МИНОБРНАУКИ РФ

Бузулукский гуманитарно-технологический институт
(филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра физики, информатики и математики

Степунина О.А.

«Основы искусственного интеллекта»

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Для студентов направления подготовки
44.03.01 – «Педагогическое образование»
Профиль Информатика

Год набора 2015

ББК 30.12
П18
УДК 621.031

Степунина, О.А.

Основы искусственного интеллекта: Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины / О.А. Степунина. – Бузулук: БГТИ (филиал) ОГУ, 2015. – 26 с

Основное содержание: пояснительная записка, содержание курса и рекомендации по освоению разделов, список литературы, вопросы для подготовки к аттестации по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Основы искусственного интеллекта» предназначены для студентов, обучающихся в высших учебных заведениях по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (профиль Информатика) заочной формы обучения.

УДК 621.031
ББК 30.12

Степунина О.А., 2015
БГТИ (филиал) ГОУ ОГУ, 2015

Содержание

Пояснительная записка	4
1 Содержание разделов дисциплины	4
2 Общие положения по организации самостоятельной работы	6
2.1 Организация самостоятельной работы	6
2.2 Общие рекомендации по организации самостоятельной работы	7
3. Рекомендации по выполнению и оформлению контрольной работы	7
3. 1 Общие положения	7
3.2 Критерии оценивания	10
3.3 Задания для контрольной работы.	11
4 Материалы для аттестации по дисциплине	16
4.1 Вопросы для аттестации по дисциплине	16
4.2 Тесты контроля качества знаний	17
4.3 Критерии оценивания на экзамене	24
5 Литература	24
Приложение А. Образец титульного листа	26

Пояснительная записка

Цели освоения дисциплины: формирование систематизированных знаний об основных направлениях исследований в области искусственного интеллекта, методах разработки и реализации интеллектуальных систем.

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с различными формами интеллектуальной деятельности, основными концепциями и направлениями исследований по искусственному интеллекту, перспективами влияния систем искусственного интеллекта на содержание, форму, средства профессиональной и творческой деятельности людей;
- усвоение методов алгоритмизации и эвристики; методов разработки и реализации интеллектуальных систем в профессиональной деятельности;
- развитие навыков логического проектирования баз знаний и функционального программирования;
- выработка начальных навыков применения, построения моделей для решения практических задач, инженерии знаний в той или иной предметной области и умения использовать оболочки экспертных систем.

1 Содержание разделов дисциплины

№1 Прикладные системы искусственного интеллекта

Приложения искусственного интеллекта. Место представления знаний в символическом искусственном интеллекте. История искусственного интеллекта. Классификация прикладных систем искусственного интеллекта.

Для освоения данного раздела рекомендуется использовать следующие источники

1. Смолин, Д.В. Введение в искусственный интеллект [Электронный ресурс]/ Д.В. Смолин. – 2-е изд., перераб. – Москва : Физматлит, 2007. – 292 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76617> - **1.1**

2. Павлов С. И. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие, Ч. 1/ С.И.Павлов С. И. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. – 175 с. – ISBN: 978-5-4332-0013-5. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933>- **глава 1**

3. Сотник, С. Л Проектирование систем искусственного интеллекта: курс лекций/ С.Л.Сотник. – Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. – 204 стр. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234802> **лекция 1,2**

№2 Представление знаний системами продукций

Системы продукций. Стратегии управления. Специальные системы продукций.

Для освоения данного раздела рекомендуется использовать следующие источники

1. Смолин, Д.В. Введение в искусственный интеллект [Электронный ресурс]/ Д.В. Смолин. – 2-е изд., перераб. – Москва : Физматлит, 2007. – 292 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76617> - **1.2**

2. Павлов С. И. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие, Ч. 1/ С.И.Павлов С. И. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. – 175 с. – ISBN: 978-5-4332-0013-5. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933>- **глава 2**

3. Сотник, С. Л Проектирование систем искусственного интеллекта: курс лекций/ С.Л.Сотник. – Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. – 204 стр. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234802> **лекция 2**

№3 Алгоритмы поиска решений

Эвристический поиск. Алгоритмы сопоставления с образцом. Поиск на графах И/ИЛИ. Поиск на игровых деревьях.

Для освоения данного раздела рекомендуется использовать следующие источники

1. Смолин, Д.В. Введение в искусственный интеллект [Электронный ресурс]/ Д.В. Смолин. – 2-е изд., перераб. – Москва : Физматлит, 2007. – 292 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76617> - **глава 2**

2. Павлов С. И. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие, Ч. 1/ С.И.Павлов С. И. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. – 175 с. – ISBN: 978-5-4332-0013-5. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933> **глава 3,5**

3. Сотник, С. Л Проектирование систем искусственного интеллекта: курс лекций/ С.Л.Сотник. – Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. – 204 стр. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234802> **лекция 3,6**

№4 Представление знаний формулами исчисления предикатов.

Метод резолюций. Стратегии поиска опровержения методом резолюций. Системы дедукции на основе правил. Автоматический синтез программ. Задача автоматического синтеза программ. Дедуктивный синтез программ. Структурный синтез программ.

Для освоения данного раздела рекомендуется использовать следующие источники

1. Смолин, Д.В. Введение в искусственный интеллект [Электронный ресурс]/ Д.В. Смолин. – 2-е изд., перераб. – Москва : Физматлит, 2007. – 292 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76617> - **глава 3, 4.1**

2. Павлов С. И. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие, Ч. 2/ С.И.Павлов С. И. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. – 194 с. – ISBN: 978-5-4332-0014-2. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208939> **глава 7**

3. Сотник, С. Л Проектирование систем искусственного интеллекта: курс лекций/ С.Л.Сотник. – Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. – 204 стр. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234802> лекция 9

2 Общие положения по организации самостоятельной работы

1. Самостоятельная работа является одним из видов учебной работы обучающихся.

2. Целью самостоятельной работы является:

- систематизация, закрепление и расширение полученных теоретических знаний и практических умений;
- формирование умений самостоятельно работать с информацией, использовать нормативную, правовую, справочную, учебную и научную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений.

3. Конкретное содержание для самостоятельной работы, ее виды и объем могут иметь вариативный и дифференцированный характер,

2.1 Организация самостоятельной работы

1. Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в сроки, определяемые календарно-тематическим планом и расписанием занятий, с учетом специфики направления, профиля, индивидуальных особенностей обучающегося.

2. Выдача заданий обучающимся на внеаудиторную самостоятельную работу должна сопровождаться со стороны преподавателя подробным инструктажем по ее выполнению, включающим изложение цели задания, его содержания, сроков выполнения, ориентировочного объема работы, основных требований к результатам работы и к отчету по ним, сведения о возможных ошибках и критериях оценки выполнения работ. Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на консультирование.

В ходе выполнения заданий самостоятельной работы и при необходимости студенты могут обращаться к выдавшему задание преподавателю за дополнительной консультацией. Студент может получить устную консультацию у преподавателя в соответствии с графиком консультаций преподавателя, о котором можно узнать на сайте института.

3. Контроль результатов самостоятельной работы проходит в письменной форме с представлением обучающимися отчетов о своей деятельности в виде контрольной работы.

Контрольная работа должна быть сдана на нормоконтроль в соответствии с графиком самостоятельной работы студента.

4. В случае неудовлетворительной оценки работы, она возвращается на доработку студенту. В *этой же* работе студент должен устранить замечания и сдать на повторную проверку. Обучающиеся, не выполнившие задания и не представившие результаты самостоятельной работы, аттестуются по курсу «неудовлетворительно» и к итоговой аттестации по курсу (модулю) не допускаются.

2.2 Общие рекомендации по организации самостоятельной работы

Работа с Интернет-ресурсами.

Для выполнения работы Вам может понадобиться использовать сайты Интернет, но мы рекомендуем обращаться только к тем сайтам, где представляется качественная экспертная информации по данной проблеме. В рекомендациях к заданиям даны их адреса и объяснения что можно и нужно использовать при подготовке ответов заданий. Также Вам может быть представлена электронная хрестоматия, где проведен подбор материалов для работы с каждым заданием. Если вы хотите дополнительно использовать какую-либо иную информацию, рекомендуем предварительно получить консультацию о выборе источников информации у преподавателя.

3. Рекомендации по выполнению и оформлению контрольной работы

3.1 Общие положения

Контрольная работа является одним из видов самостоятельной работы студентов. Она выполняется в соответствии с рабочей программой дисциплины и способствует развитию необходимых навыков практического использования методов решения задач, изученных на лекционных занятиях.

Целью написания контрольной работы является углубление и проверка знаний студентов по изучаемой дисциплине, полученных в ходе теоретических и практических занятий, развитие умений ориентироваться в вопросах методики преподавания, привитие студентам навыков самостоятельного подбора, осмысления и обобщения информации, полученной из периодической, учебной и научной литературы. Выполнение контрольной работы должно отразить самостоятельное изучение студентами курса и степень усвоения ими материала.

– Задания для контрольной работы по данному курсу ориентированы на развитие умений построения и анализа моделей средствами дискретной математики. Главной особенностью заданий по курсу «Теория алгоритмов» является их ориентация на формирование способности формализованного представления реальных ситуаций, процессов, систем теоретико-множественными, графическими, логическими методами, а также на

мотивирование самообразовательной деятельности.

Учебным планом направления подготовки, предусматривается написание контрольной работы по дисциплине. Этот вид письменной работы выполняется по вариантам, выбранным в соответствии с рекомендациями (порядок выбора варианта см. ниже).

Цель выполняемой работы: получить специальные знания по разделам курса;

Основные задачи выполняемой работы:

- 1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;
- 2) выработка навыков самостоятельной работы;
- 3) выяснение подготовленности студента к будущей практической работе.

Весь процесс написания контрольной работы можно условно разделить на следующие этапы:

- а) определение варианта работы;
- б) сбор научной информации, изучение литературы;
- в) изучение теоретических вопросов по заданию;
- г) разбор задачи, методов ее решения (примеры решения задач разобраны).

Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций. Приступать к выполнению работы без изучения основных положений и понятий науки, не следует, так как в этом случае студент, как правило, плохо ориентируется в материале, не может отграничить смежные вопросы и сосредоточить внимание на основных, первостепенных проблемах рассматриваемой темы.

Номер варианта выбирается по последней цифре номера в зачетной книжке студента. (Цифра 0 соответствует 10 варианту.)

Контрольная работа должна состоять из:

- титульного листа;
- содержания;
- выполненных заданий по варианту;
- списка использованных источников;
- приложения (при необходимости).

При выполнении варианта необходимо:

- решить и оформить задания в тетради письменно;
- решение задач должно быть приведено полностью, с указанием используемых формул и ответа.

Контрольная работа выполняется в **печатном виде**. *Практическая часть работы может быть выполнена от руки.*

Оформление текста

Оформление работы осуществляется в соответствии со СТАНДАРТОМ 101

1 Текст выполняется на листах формата А4 (210x297 мм) по ГОСТ 2.301.

Текст выполняют с применением печатающих устройств вывода ЭВМ (ГОСТ 2.004). На компьютере текст должен быть оформлен в текстовом редакторе Microsoft Word.

2 Шрифт

Тип шрифта: Times New Roman.

Шрифт основного текста – обычный, размер 14 пт.

Шрифт заголовков разделов, структурных элементов (названий заданий, списка использованных источников, приложений) – полужирный, размер 16 пт.

Шрифт заголовков подразделов – полужирный, размер 14 пт.

Межсимвольный интервал – обычный.

3 Межстрочный интервал – полуторный. Выравнивание текста по ширине.

4 Размеры шрифта для формул:

– обычный – 14 пт;

– крупный индекс – 10 пт;

– мелкий индекс – 8 пт;

– крупный символ – 20 пт;

– мелкий символ – 14 пт.

5 Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту и равен 15 мм.

6 Текст работы выполняется на листах формата А4, без рамки, с соблюдением следующих размеров полей:

а) левое – не менее 30 мм;

б) правое – не менее 10 мм;

в) верхнее и нижнее – не менее 20 мм.

Страницы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту.

Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки.

7 Опечатки, опiski и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста. Помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста не допускаются.

8 Объем работы определяется следующим образом:

Содержание реферата должно быть изложено на 10-12 страницах. Предполагается краткое рассмотрение сути вопроса, основных подходов и концепций к его интерпретации. Составляется развернутый план. Обязательными элементами являются

Содержание;

Введение: необходимые моменты – актуальность, цель, задачи;

Основная часть: содержание основной части отражается в виде развернутого плана; пунктов плана может быть от 3 до 5 (допускаются подпункты).

Заключение: выводы по реализации цели и поставленных задач.

Список источников

Изложение должно быть последовательным, логичным, конкретным.

Практические задания могут быть выполнены в рукописном варианте.

Объем работы необходимо обязательно выдерживать! Работы, превышающие норму по объему (, НЕ ПРОВЕРЯЮТСЯ!

9 Порядок расположения листов работы:

Первая страница – титульный лист (образец в приложении А), вторая – оглавление, текст работы начинается с третьей страницы (номера первых двух страниц не указываются). Оглавление создается автоматически средствами текстового редактора. Структурный элемент «Список использованных источников» обязателен!

Работы, выполненные без соблюдения указанных выше требований, будут возвращены на доработку!

Выполнив контрольную работу, студент должен указать используемую литературу.

Проверенные работы сохраняются и предоставляются на зачете.

Студент должен ознакомиться с рецензией и ответить на все замечания, чтобы быть готовым к ответу по работе. Если работа не зачтена, то ее нужно переделать в соответствии с указаниями преподавателя и сдать на повторную рецензию.

В содержании контрольной работы необходимо показать знание рекомендованной литературы по данной теме. Кроме рекомендованной специальной литературы, можно использовать любую дополнительную литературу, которая необходима для выполнения контрольной работы.

Перед выполнением контрольной работы студент должен изучить соответствующие разделы курса по учебным пособиям, рекомендуемым в списке литературы.

В ходе написания контрольной работы студенты расширяют полученные знания по изученным темам и закрепляют их. Контрольная работа должна соответствовать требованиям логического и последовательного изложения материала.

3.2 Критерии оценивания

Уровень качества письменной контрольной работы студента определяется с использованием следующей системы оценок:

”Зачтено” выставляется, в случае если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; хорошо владеет основными терминами и понятиями по дисциплине; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы результаты выполненных действий; получает правильный результат заданий; показывает умение формулировать выводы и обобщения по теме заданий. Работа оценивается удовлетворительно при условии выполнения не менее 70% заданий.

Каждое задание, в свою очередь, считается выполненным и может быть зачтено, если выполнены 70%-94% условий и требований, сформулированных в нем.

”**Не зачтено** – выставляется при наличии серьезных упущений в процессе решения задач, неправильного использования формул, отсутствия аргументации, вычислительных ошибок; неудовлетворительном знании базовых терминов и понятий курса, практические задания выполнены неверно; если работа выполнена без учета требований, предъявляемых к данному виду заданий.

Контрольная работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается с проверки с указанием причин, которые доводятся до студента. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

При выявлении заданий, выполненных самостоятельно, преподаватель вправе провести защиту студентами своих работ. По результатам защиты преподаватель выносит решение либо о зачете контрольной работы, либо об ее возврате с изменением варианта. Защита контрольной работы предполагает свободное владение студентом материалом, изложенным в работе и хорошее знание учебной литературы, использованной при написании.

В случае неудовлетворительной оценки работы, она возвращается на доработку студенту. В *этой же* работе студент должен устранить замечания и сдать на повторную проверку. Обучающиеся, не выполнившие задания и не представившие результаты самостоятельной работы, аттестуются по курсу «неудовлетворительно» и к итоговой аттестации по курсу не допускаются.

3.3 Задания для контрольной работы.

3.3.1 Темы рефератов

Номер темы реферата соответствует номеру варианта

1. История развития искусственного интеллекта.
2. Области применения систем искусственного интеллекта
3. Области применения ИИ: информационно-поисковые системы
4. Робототехника
5. Программные средства для решения задач ИИ.
6. Структура интеллектуальных систем: база данных, машина вывода, интеллектуальный интерфейс.
7. Экспертные системы (методология построения, структура, схема функционирования ЭС)
8. Представление знаний в экспертных системах. Методы поиска решений.
9. Инструментальные средства создания ЭС. Приобретение знаний ЭС.
10. Объяснительные способности ЭС. Экспертные консультации
11. Информационные модели знаний. Представление знаний
12. Эвристические модели знаний: продукционные модели
13. Эвристические модели знаний: семантические сети. Представление семантических сетей.
14. Эвристические модели знаний: фреймы. Представление фреймов.
15. Логические модели знаний: логика предикатов, логика высказываний.

16. Методика работы эксперта и когнитолога. Проблемы и методы приобретения знаний.
17. Информационно – поисковые системы
18. Универсальный решатель задач. Игры.
19. Распознавание образов. Обучение при распознавании образов.
20. Общение и творчество компьютера
21. Машинный перевод
22. Системы речевого общения
23. Компьютерная эстетика
24. Языки логического программирования (Пролог, ЛИСП, Си⁺⁺)
25. Нейронные сети (понятие, классификация)
26. Обучение нейронной сети с учителем и без учителя
27. Эволюционное моделирование
28. Генетические алгоритмы для решения оптимизационных задач.
29. Искусственная жизнь
30. Перспективы развития систем искусственного интеллекта. Тенденции развития ИИ.

3.3.2 Практические задания.

Формальные аксиоматические теории (исчисления)»

Задание

1. Установить правильность рассуждения, построив вывод исчисления высказываний.
2. Установить правильность рассуждения, построив вывод исчисления предикатов.
3. Проверить вывод методом резолюций.
4. Представить решение задачи в виде И/ИЛИ графа.

Варианты индивидуальных заданий

Вариант №1

1. Если философ дуалист, то он не материалист. Если он не материалист, то он метафизик. Этот философ дуалист. Следовательно, он метафизик.
2. Каждый студент честен. Джон нечестен. Значит, он не студент.
3. $A \supset (B \vee C), A, B \supset D, C \supset D, \Rightarrow D.$

Вариант №2

1. Если идет дождь, то крыши мокрые. Крыши не мокрые. Следовательно, дождя нет.
2. Каждый, кто силен и умен, добьется успеха. Петр силен и умен. Значит, Петр добьется успеха.
3. $\neg A \supset (B \vee C), \neg A \vee C, \neg B \Rightarrow C.$

Вариант №3

1. Если треугольник равносторонний, то его углы равны. Треугольник равносторонний. Следовательно, его углы равны.
2. Надежда еще не потеряна. Значит, еще не все потеряно.
3. $A \& C \supset B, A, B \supset D, C \Rightarrow D$.

Вариант №4

1. Если это преступление совершил Смит, то он знает, где находятся похищенные деньги. Смит не знает, где находятся похищенные деньги. Следовательно, он не совершал преступления.
2. Всякий, кто не может решить эту задачу – не математик. Иван не может решить эту задачу. Значит, Иван не математик.
3. $A \vee B, A \supset C, B \supset D \Rightarrow C \vee D$.

Вариант № 5

1. Если не зафиксировано изъятие следов преступной деятельности в протоколе, то процессуальный порядок следственного действия не соблюден. Процессуальный порядок следственного действия соблюден. Следовательно, изъятие следов преступной деятельности зафиксировано в протоколе.
2. Все металлы теплопроводны. Дерево не теплопроводно. Значит, дерево не металл.
3. $A, C, A \& C \supset D, D \supset B \Rightarrow B$.

Вариант №6

1. Этот человек инженер или рабочий. Он не инженер. Следовательно, он рабочий.
2. Все медсестры – медицинские работники. Все медицинские работники имеют право на льготы. Следовательно, все медсестры имеют право на льготы.
3. $\neg A \supset (B \vee C), A \supset B, \neg C \Rightarrow B$.

Вариант №7

1. Если студент занимается не систематически, то он не имеет прочных знаний. Если он не имеет прочных знаний, то он не будет хорошим специалистом. Следовательно, если студент занимается не систематически, то он не будет хорошим специалистом.
2. Все собаки обладают хорошим обонянием. Джек – собака. Следовательно, Джек обладает хорошим обонянием.
3. $A, A \supset (\neg B \supset C), B \supset D, \neg C \Rightarrow D$.

Вариант №8

1. Это вещество может быть кислотой либо щелочью. Это вещество не щелочь. Следовательно, это кислота.
2. Этому никто не поверит. Значит, судья этому не поверит.
3. $(A \supset C) \supset (\neg A \supset B) \Rightarrow A \vee B$.

Вариант №9

1. Если прямая касается окружности, то радиус, проведенный в точку касания, перпендикулярен к ней. Радиус окружности не перпендикулярен к этой прямой. Следовательно, прямая не касается окружности.

2. Все натуральные числа – целые. 5 – натуральное число. Значит, 5 – целое число.

3. $B \vee C, C \supset A, B \supset D, D \supset A \Rightarrow A$.

Вариант №10

1. Если человек знает геометрию, то он знает теорему Пифагора, Этот человек не знает теорему Пифагора. Следовательно, он не знает геометрию.

2. Всякое положительное целое число есть натуральное число. Число 7 – положительное целое число. Следовательно, 7 – натуральное число.

3. $\neg B \supset (D \supset C), D, C \supset (A \vee B) \Rightarrow A \vee B$.

Нечеткая логика

Задание

Определить степень равносильности формул \tilde{A} и \tilde{B} при условии, что \tilde{X} и \tilde{Y} принимают значения степеней истинности из множества $\{0,2; 0,3\}$.

Варианты индивидуальных заданий

№	\tilde{A}	\tilde{B}		\tilde{A}	\tilde{B}
1в	а) $\tilde{X} \supset \tilde{Y}$ б) $\neg \tilde{X} \vee \tilde{Y}$	$\neg \tilde{X} \& \tilde{Y}$ $\tilde{X} \& \tilde{Y}$	1в	а) $\tilde{Y} \& \neg \tilde{X}$ б) $\tilde{Y} \supset \tilde{X}$	$\neg \tilde{X} \supset \tilde{Y}$ $\neg \tilde{X} \vee \tilde{Y}$
2в	а) $\tilde{X} \& \tilde{Y}$ б) $\neg \tilde{X}$	$\tilde{X} \supset \neg \tilde{Y}$ $\neg \tilde{X} \vee \tilde{Y}$	2в	а) $\neg \tilde{X}$ б) $\neg \tilde{X} \& \tilde{Y}$	$\tilde{X} \& \neg \tilde{Y}$ $\tilde{X} \vee \neg \tilde{Y}$
3в	а) $\tilde{Y} \supset \neg \tilde{X}$ б) $\tilde{X} \supset \neg \tilde{Y}$	$\tilde{X} \& \tilde{Y}$ $\neg \tilde{Y}$	3в	а) $\tilde{Y} \vee \neg \tilde{X}$ б) $\neg \tilde{Y}$	$\neg \tilde{Y}$ $\neg \tilde{X} \supset \tilde{Y}$
4в	а) $\tilde{X} \& \neg \tilde{Y}$ б) $\neg \tilde{Y}$	$\neg \tilde{X}$ $\neg \tilde{X} \supset \neg \tilde{Y}$	4в	а) $\tilde{X} \supset \tilde{Y}$ б) $\neg \tilde{Y}$	$\neg \tilde{X} \& \neg \tilde{Y}$ $\neg \tilde{X} \supset \tilde{Y}$
5в	а) $\tilde{Y} \supset \tilde{X}$ б) $\neg \tilde{X}$	$\tilde{X} \vee \neg \tilde{Y}$ $\tilde{Y} \supset \tilde{X}$	5в	а) $\tilde{X} \& \neg \tilde{Y}$ б) $\tilde{Y} \& \tilde{X}$	$\neg \tilde{X}$ $\neg \tilde{X} \vee \neg \tilde{Y}$

3.4 Примеры выполнения заданий.

3.3.1 Обосновать вывод $A \supset (B \supset C), A \& B \Rightarrow C$.

- (1) $A \supset (B \supset C)$ – гипотеза;
- (2) $A \& B$ – гипотеза;
- (3) A – из (2) и правила удаления конъюнкции;
- (4) $B \supset C$ – из (1), (3) и *t. p.*

- (5) B – из (2) и правила удаления конъюнкции;
- (6) C – из (4), (5) и *m. p.*

3.3.2 Обосновать правильность следующего рассуждения, построив вывод:

Если число целое, то оно рациональное, Если число рациональное, то оно действительное. Число целое. Значит, оно действительное.

Сначала формализуем наше рассуждение, введя следующие высказывания:

A = “число целое”.

B = “число рациональное”.

C = “число действительное”.

Нужно построить следующий вывод: $A \supset B, B \supset C, A \Rightarrow C$.

Построим этот вывод.

- (1) $A \supset B$ – гипотеза;
- (2) $B \supset C$ – гипотеза;
- (3) A – гипотеза;
- (4) $A \supset C$ – из (1) и (2) по правилу силлогизма;
- (5) C – из (3) и (4) по *m. p.*

3.3.2 Обосновать правильность следующего рассуждения, построив вывод:

Если бы Иван был умнее Петра, он решил бы эту задачу. Иван не решил эту задачу. Значит, он не умнее Петра.

Формализуем наше рассуждение, введя следующие высказывания:

A = “Иван умнее Петра”.

B = “Иван решил эту задачу”.

Построим следующий вывод: $A \supset B, \neg B \Rightarrow \neg A$.

- (1) $A \supset B$ – гипотеза;
- (2) $\neg B$ – гипотеза;
- (3) $\neg B \supset \neg A$ – из (1) по закону контрапозиции;
- (4) $\neg A$ – из (3) и (2) по *m. p.*

3.3.3 Определить степень равносильности формул.

$\tilde{A} = \tilde{X} \supset \tilde{Y}$, $\tilde{B} = \neg(\tilde{X} \& \tilde{Y})$ при условии, что \tilde{X} и \tilde{Y} принимают значения степеней истинности из множества $\{0,1; 0,2\}$. Перечислим все возможные наборы значений \tilde{X} и \tilde{Y} :

$A_1 = \{0,1; 0,1\}$; $A_2 = \{0,1; 0,2\}$; $A_3 = \{0,2; 0,1\}$; $A_4 = \{0,2; 0,2\}$.

Запишем формулы \tilde{A} и \tilde{B} с учетом (4.1), (4.2), (4.4):

$$\tilde{A} = \tilde{X} \supset \tilde{Y} = \max(1 - \tilde{X}, \tilde{Y}); \quad \tilde{B} = \neg(\tilde{X} \& \tilde{Y}) = 1 - \tilde{X} \& \tilde{Y} = 1 - \min(\tilde{X}, \tilde{Y}).$$

Вычислим формулы \tilde{A} и \tilde{B} на каждом из четырех наборов $A_1 - A_4$:

$$\tilde{A}_1 = \max(1 - 0,1; 0,1) = 0,9.$$

$$\tilde{A}_2 = \max(1 - 0,1; 0,2) = 0,9.$$

$$\tilde{A}_3 = \max(1 - 0,2; 0,1) = 0,8.$$

$$\tilde{A}_4 = \max(1 - 0,2; 0,2) = 0,8.$$

$$\tilde{B}_1 = 1 - \min(0,1; 0,1) = 0,9.$$

$$\tilde{B}_2 = 1 - \min(0,1; 0,2) = 0,9.$$

$$\tilde{B}_3 = 1 - \min(0,2; 0,1) = 0,9.$$

$$\tilde{B}_4 = 1 - \min(0,2; 0,2) = 0,8.$$

Вычислим теперь степень равносильности формул \tilde{A} и \tilde{B} в соответствии с (4.6):

Для этого сначала вычислим $\tilde{A}(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n) \sim \tilde{B}(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)$ для всех наборов $A_1 - A_4$:

В соответствии с (4.5) имеем

$$\tilde{A} \sim \tilde{B} = \min(\max(1 - \tilde{A}, \tilde{B}), \max(\tilde{A}, 1 - \tilde{B})).$$

Поэтому

$$\tilde{A}_1 \sim \tilde{B}_1 = \min(\max(1 - 0,9; 0,9), \max(0,9; 1 - 0,9)) = 0,9.$$

$$\tilde{A}_2 \sim \tilde{B}_2 = \min(\max(1 - 0,9; 0,9), \max(0,9; 1 - 0,9)) = 0,9.$$

$$\tilde{A}_3 \sim \tilde{B}_3 = \min(\max(1 - 0,8; 0,9), \max(0,8; 1 - 0,9)) = 0,8.$$

$$\tilde{A}_4 \sim \tilde{B}_4 = \min(\max(1 - 0,8; 0,8), \max(0,8; 1 - 0,8)) = 0,8.$$

Окончательно по (4.6) получим

$$\mu(\tilde{A}, \tilde{B}) = \&_{(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)} \{ \tilde{A}(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n) \sim \tilde{B}(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n) \} = 0,9 \& 0,9 \& 0,8 \& 0,8 = \min(0,9; 0,9; 0,8; 0,8) = 0,8.$$

Формулы \tilde{A} и \tilde{B} нечетко равносильны.

На других наборах степеней истинности нечетких переменных \tilde{X} и \tilde{Y} формулы \tilde{A} и \tilde{B} могут быть нечетко неравносильны.

4 Материалы для аттестации по дисциплине

4.1 Вопросы для аттестации по дисциплине

1. История искусственного интеллекта. Философский аспект ИИ.
 2. Программные средства для решения задач ИИ. Тенденции развития ИИ.
 3. Основные направления исследований и области применения ИИ (алгоритм и эвристика, информационно-поисковые системы, экспертные системы, инженерия знаний, обучение, робототехника).
 4. Построение систем ИИ: логический подход, имитационный подход, эволюционный подход.
 5. Структура интеллектуальных систем: база данных, машина вывода, интеллектуальный интерфейс.
 6. Экспертные системы: архитектура, общая структура ЭС
 7. Схема функционирования, управление функционированием ЭС.
- Взаимодействие пользователя с ЭС.

8. Методология построения ЭС. Инструментальные средства создания ЭС.
9. Приобретение и представление знаний в ЭС. Методы поиска решений в ЭС.
10. Объяснительные способности ЭС. Экспертные консультации.
11. Инженерия знаний: информационные модели знаний.
12. Инженерия знаний: эвристические модели знаний (продукционные модели).
13. Инженерия знаний: эвристические модели знаний (семантические сети).
14. Инженерия знаний: эвристические модели знаний (фреймы).
15. Инженерия знаний: логические модели знаний: логика предикатов, логика высказываний.
16. Инженерия знаний: графовые представления.
17. Проблемы и методы приобретения знаний. Методика работы эксперта и когнитолога.
18. Информационно – поисковые системы.
19. Универсальный решатель задач. Игры.
20. Распознавание образов. Понятие и типы образов, классификация.
21. Распознавание образов и анализ изображения. Восприятие и первичная обработка зрительной информации.
22. Общение и творчество компьютера.
23. Теоретические аспекты машинного перевода. Принципы построения систем речевого общения
24. Компьютерная эстетика.
25. Языки логического программирования.
26. Перцептрон, неокогнитрон. Нейронные сети (понятие, классификация).
27. Обучение нейронной сети с учителем и без учителя, самообучение.
28. Эволюционное моделирование. Генетические алгоритмы
29. Генетические алгоритмы для решения оптимизационных задач.
30. Эволюционное программирование. Искусственная жизнь.

4.2 Тесты контроля качества знаний

1. Интеллектуальная система это ...
 - a) система, способная целенаправленно менять параметры и сам способ своего поведения;
 - b) система, способная менять параметры своего поведения;
 - c) система, способная изменять способ своего поведения;
 - d) система, способная обучаться.
2. Знания всегда передаются через...
 - a) интенционал понятия;
 - b) экстенционал понятия;
 - c) любым образом из выше названных;

3. Термины «декларативная информация» и «присоединенная процедура»
...
- a) зависят от контекста;
 - b) совершенно различны;
 - c) однозначны
4. Какова мощность состояний пространства системы «пешеходный светофор» («стойте - идите»)?
- a) четыре;
 - b) бесконечна;
 - c) два;
 - d) три
5. Система «выстрел из пушки» является...
- a) целенаправленной;
 - b) целевой;
 - c) целеустремленной;
 - d) бесцельной.
6. Термины «модель представления знаний» и «язык представления знаний»...
- a) означают пересекающиеся, но разные понятия;
 - b) различны по смыслу;
 - c) означают одно и то же;
 - d) зависит от контекста.
7. Медицина является ...
- a) хорошо структурированной областью знаний;
 - b) слабо структурированной областью знаний;
 - c) не структурированной областью знаний;
 - d) такое понятие к медицине не применимо.
8. Биомашина – это ...
- a) машина, в точности соответствующая структуре живого существа;
 - b) живое существо, управляемое некоторой машиной;
 - c) система, способная менять параметры своего поведения;
 - d) машина, имеющая своей частью некоторое живое существо.
9. Работы в области создания человекообразных роботов...
- a) выполняются скорее в рекламных целях;
 - b) имеют большое практическое значение;
 - c) широко велись в основном в 60-х годах;
 - d) бесперспективное направление.
10. Устойчивость (надежность) некоторой модели представления знаний в некоторой предметной области следует рассматривать...
- a) как безусловное преимущество;
 - b) скорее как недостаток;
 - c) говорить о надежности МПЗ не имеет смысла;
 - d) фктор, не играющий никакой роли.
11. Является ли характеристика «экономичности» важной для модели ИИ?
- a) в большинстве реальных ситуаций ею можно пренебречь;

- b) не является;
 - c) безусловно, является;
 - d) только в области создания человекообразных роботов.
12. Имена «стул» и «стол» следует отнести к ...
- a) пустым именам;
 - b) именам общим;
 - c) именам единичным
13. Описание «Комната с маленьким окном и очень большой температурой внутри» задает...
- a) экстенционал имени «баня»;
 - b) объем имени «баня»;
 - c) содержание имени «баня»
 - d) интенционал имени «баня».
14. Логический класс «команда КВН» является ...
- a) сложным;
 - b) простым;
 - c) составным;
 - d) полиморфным.
15. Если выбрать из некоторого текста ключевые слова и привести их к единой морфологической форме и написанию, то получится простейший...
- a) тезаурус;
 - b) нормативный словарь;
 - c) дескрипторный словарь;
 - d) система.
16. Между понятиями «исчисление высказываний» и «исчисление предикатов» ...
- a) имеются отличия, четко выражаемые в булевой алгебре;
 - b) никакой разницы нет;
 - c) имеется незначительная разница
17. Сколько всего существует правильных модусов силлогизмов?
- a) 256;
 - b) 3;
 - c) 19
 - d) 1024
18. Конъюнкция – это связка вида ...
- a) «И»;
 - b) «ИЛИ»;
 - c) исключаящее «ИЛИ»;
 - d) «НЕ».
19. Дизъюнкция – это связка вида ...
- a) «И»;
 - b) «ИЛИ»;
 - c) исключаящее «ИЛИ»;
 - d) «НЕ».
20. Конъюнкция – это логическая операция ...

- a) объединения;
 - b) пересечения;
 - c) исключения;
 - d) отрицания.
21. Дизъюнкция – это логическая операция ...
- a) объединения;
 - b) пересечения;
 - c) исключения;
 - d) отрицания.
22. Рассматриваются ли в современных системах ИИ противоречивые исчисления?
- a) в широко известных – нет;
 - b) чаще всего исчисление получается противоречивым из-за ошибки программиста;
 - c) да, обязательно
23. Применим ли принцип резолюций к исчислениям второго порядка?
- a) не применим ни к ИП первого, ни второго порядков;
 - b) применим;
 - c) нет, только первого порядка;
 - d) нет, только высших порядков.
24. Согласно Л.Заде, понятия «вероятности события» и «степени уверенности» ...
- a) идентичные понятия;
 - b) разные понятия;
 - c) имеется некоторое пересечение, но понятия разные
25. Известен список: длина ([10, [11,11],12,4). Имеет ли список длину, равную 4?
- a) да;
 - b) не имеет;
 - c) длина равна 10;
 - d) длина равна 2.
26. Сопоставляется ли данная пара: [ЖАК, ЖИЛЬ] и [А,В|С] ?
- a) нет;
 - b) да;
 - c) в условии допущена ошибка;
 - d) сопоставление не имеет смысла.
27. Сопоставляется ли данная пара: [дом, осел, лошадь] и [Н,Т] ?
- a) нет;
 - b) да;
 - c) в условии допущена ошибка;
 - d) сопоставление не имеет смысла.
28. Какие из приведенных цепочек являются атомами?
- a) человек (георгий)
 - b) весьма_длинная_последовательность_знаков
 - c) б

- d) B
- e) 'человек(георгий)'

29. Определить размерность структуры: квартет(скрипка первая, скрипка вторая, виолончель, контрабас).

- a) 16;
- b) 4;
- c) 6;
- d) 3;
- e) данное выражение не является структурой.

30. Раздел программы на Prolog, предназначенный для задания внутренних баз данных объявляется как ...

- a) domains
- b) clauses
- c) goals
- d) databases

31. Операция отсечения в Prolog обозначается ...

- a) %
- b) cut
- c) ! *
- d) такой операции в Prolog нет

32. Комментарий в Prolog обозначается ...

- a) %
- b) cut
- c) !
- d) такой операции в Prolog нет

33. Укажите допустимые в Prolog реляционные операторы:

a) >	b) <	c) =	d) =>
e) <=	f) <>	g) ><	h) <=>

34. Какой из фрагментов программы на Prolog позволяет вычислить выражение и вывести результат?

- a) GOAL
- b) GOAL
- c) GOAL
- d) $a = 4+2, \text{write}(A)$
- e) $A = 4+2$
- f) $_ : = 4+2$
- g) ни один из фрагментов

35. Эквивалентны ли с точки зрения Prolog приведенные фрагменты (1) и (2)?

- (1) road (Cansas, Tampa)
road (Tampa, Cansas)

road (Tampa, Houston)

(2) road (Cansas, Tampa)
road (Tampa, Houston)

- a) эквивалентны
- b) это зависит от версии Prolog
- c) не эквивалентны
- d) это зависит от стратегии ввода.

36. Какое арифметическое выражение записано в инфиксной форме:
 $+(b, *(c, d))$?

- a) $b*(c + d)$;
- b) $(b + c)*d$;
- c) $b + c*d$;
- d) $b + c + d$

37. Инкапсуляция – это ...

- a) механизм обеспечения наследования в объектах;
- b) не является термином;
- c) способ объединения кода и данных в объектах;
- d) механизм «сообщений».

38. Может ли один и тот же терминал входить в 2 разных фрейма одной системы?

- a) зависит от контекста;
- b) не может;
- c) может;
- d) понятия терминала и фрейма эквивалентны.

39. Для обмена данными в ООП используется ...

- a) глобальная переменная;
- b) локальная переменная;
- c) механизм «сообщений»;
- d) механизм обеспечения наследования в объектах.

40. Представление знаний фреймами эффективно при ...

- a) анализе пространственных сцен; *
- b) автоматическом переводе;
- c) проектировании микросхем;
- d) распознавании текста.

41. К основным свойствам объектов относятся ...

- a) полиморфизм;
- b) наследование;
- c) инкапсуляция;
- d) продукционизм.

42. Нижние уровни фрейма – экземпляра ...

- a) называются маркерами;
- b) заполнены характерными примерами или данными;

- c) пусты;
 - d) заполнены терминальными фактами.
43. Объекты – экземпляры, которые во время выполнения программы могут принимать различные формы представления от объекта своего типа до любого из потомков, называют ...
- a) полиморфными;
 - b) виртуальными;
 - c) динамическими;
 - d) статическими.
44. Представление знаний фреймами значительно более эффективно, чем при помощи ...
- a) нечеткой логики;
 - b) правил продукций;
 - c) семантических сетей;
 - d) эффективность зависит от решаемой задачи.
45. Фрейм может быть описан при помощи правил продукций ...
- a) да, всегда;
 - b) нет, не может;
 - c) зависит от контекста;
 - d) правил продукций не существует.
46. Терминалы фрейма – образца заполнены ...
- a) переменными;
 - b) терминальными фактами;
 - c) так называемыми «заданиями отсутствия»;
 - d) совершенно пусты.
47. База знаний заполнена...
- a) фактами и правилами;
 - b) формулами и законами;
 - c) аксиомами, правилами и теоремами;
 - d) программными продуктами.
48. Все виды знаний могут быть представлены семантическими моделями:
- a) продукционными;
 - b) логическими;
 - c) фреймовыми;
 - d) семантическими сетями.
49. Персептрон формирует выходной сигнал, если...
- a) взвешенная сумма выходных сигналов не меньше порога чувствительности;
 - b) взвешенная сумма выходных сигналов меньше порога чувствительности;
 - c) взвешенная сумма выходных сигналов равна нулю;
 - d) взвешенная сумма выходных сигналов равна порогу чувствительности.
50. Весовые коэффициенты персептрона имитируют...
- a) соотношение «серого» и «белого» вещества мозга человека;

- b) электропроводность нервных волокон;
- c) силу синаптических связей нейронов;
- d) скорость прохождения нервных импульсов.

4.3 Критерии оценивания на экзамене

Шкала оценок экзамена:

- **«отлично»** - оценка ставится за знание фактического материала по дисциплине, владение понятиями системы знаний по дисциплине, личную освоенность знаний, умение объяснять сущность понятий, умение выделять главное в учебном материале, готовность к самостоятельному выбору, решению, умение найти эффективный способ решения проблемной ситуации, умение использовать знания в стандартных и нестандартных ситуациях, логичное и доказательное изложение учебного материала, владение точной речью, умение аргументировано отвечать на вопросы; вступать в диалоговое общение.

- **«хорошо»** - оценка ставится за владение терминологией по дисциплине, умение обобщения, умозаключения, за теоретическое осмысление проблемной ситуации, умение найти решение проблемной задачи, владение языковыми средствами для ответа на вопрос.

- **«удовлетворительно»** ставится за неполное знание терминологии по дисциплине, неполное владение терминологией, за неумение обобщать, делать вывод, за одностороннее решение задачи, неполное владение языковыми средствами, односторонний ответ на предложенный вопрос.

- **«неудовлетворительно»** оценка ставится за отсутствие знаний по дисциплине, представления по вопросу, непонимание материала по дисциплине, отсутствие решения задачи, наличие коммуникативных «барьеров» в общении, отсутствие ответа на предложенный вопрос.

5 Литература

Основная литература

1. Смолин, Д.В. Введение в искусственный интеллект [Электронный ресурс]/ Д.В. Смолин. – 2-е изд., перераб. – Москва : Физматлит, 2007. – 292 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76617>

Дополнительная литература

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

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

4. Сотник, С. Л. Проектирование систем искусственного интеллекта: курс лекций/ С.Л.Сотник. – Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. – 204 стр. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234802>

Периодические издания

– Информатика и образование: журнал. – Москва: «Образование и Информатика», 2015 ;

– Инновации в образовании: журнал. Москва: Издательство СГУ, 2015

Интернет-ресурсы

– <https://universarium.org/catalog> - «Универсариум», Курсы, MOOK: «Распознающие системы»;

– Портал искусственного интеллекта <http://www.aiportal.ru/>

– Основы искусственного интеллекта http://studopedia.ru/9_68230_osnovnie-ponyatiya-iskusstvennogo-intellekta.html

Приложение А. Образец титульного листа

МИНОБР НАУКИ РОССИИ

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра физики, информатики и математики

Контрольная работа

по дисциплине

«Основы искусственного интеллекта»

Вариант № ____

БГТИ (филиал) ОГУ 44.03.01 _____ ОО
(№ зач. книжки)

Руководитель:

_____ Степунина О.А.

« ____ » _____ 20__ г.

Исполнитель:

студент группы _____

_____ Ф. И. О.

« ____ » _____ 20__ г.

Нормоконтроль: _____

_____ Ф. И. О.

« ____ » _____ 20__ г.

Бузулук 20__