

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью изучения дисциплины «Основы искусственного интеллекта» предоставить студентам теоретические знания и практические навыки в области представления и обработки знаний в информационных системах, поиска и принятия решений в системах обработки информации, а также приобретения ими навыков разработки интеллектуальных информационных систем.

Задачи изучения дисциплины. Приобретение студентами знаний, умений и практических навыков, необходимых для понимания основных принципов создания интеллектуальных информационных систем в различных предметных областях.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных (ОПК-2, ОПК-3) и профессиональной (ПК-2) компетенций выпускника.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений БЛОКА 1 «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем (10.05.03-05 Безопасность открытых информационных систем).

Дисциплина реализуется кафедрой интеллектуальных систем и информационной безопасности. Основывается на базе дисциплин: «Философия», «Математический анализ», «Методы анализа данных».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Интеллектуальный анализ больших данных», «Интеллектуальные системы информационной безопасности».

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач деятельности, связанных с применением интеллектуальных вычислительных систем.

Курс является фундаментом для ориентации студентов в сфере разработки интеллектуальных информационных систем.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 ак.ч.), лабораторные (18 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (72 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Основы искусственного интеллекта» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен применять программные средства системного и прикладного назначения, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2	ОПК-2.1 Применяет программные средства системного назначения, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности
Способен использовать математические методы необходимые для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3	ОПК-3.1 Осуществляет обоснованный выбор математических методов для решения типовых задач
Способен использовать интеллектуальные методы и технологии при разработке программного обеспечения средств защиты информации автоматизированных систем	ПК-2	ПК-2.1 Выполняет анализ и дает оценку существующих и перспективных интеллектуальных методов и технологий разработки программного обеспечения ПК-2.2 Применяет интеллектуальные методы и технологии при разработке программного обеспечения средств защиты информации автоматизированных систем

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		7
Аудиторная работа, в том числе:	72	72
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	72	72
Подготовка к лекциям	4	4
Подготовка к лабораторным работам	9	9
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	-	-
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	18	18
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольным работам	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-
Аналитический информационный поиск	11	11
Работа в библиотеке	11	11
Подготовка к экзамену	19	19
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э	Э
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	108	108
з.е.	3	3

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п.3 дисциплина разбита на 3 темы:

- тема 1 (Нейронные сети);
- тема 2 (Генетические алгоритмы и алгоритмы роевого интеллекта);
- тема 3 (Нечеткая логика).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной формы приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Нейронные сети	Нейронные сети и их обучение. Нейрон: определение, структура, характеристики, функция активации. Правило Хебба. Перцептроны. Двуслойные и многослойные нейронные сети. Обучение нейронной сети. Сети обратного и встречного распространения. Различные архитектуры нейронных сетей: рекуррентные сети, сети с запаздыванием по времени и т.п. Классификация с помощью нейронных сетей.	6	–	–	Изучение свойств линейного нейрона и линейной нейронной сети. Изучение многослойного нелинейного перцептрона и алгоритма обратного распространения ошибки Изучение радиальных базисных, вероятностных нейронных сетей, сетей регрессии.	2 4 2

Завершение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
2	Генетические алгоритмы и алгоритмы роевого интеллекта	Генетические алгоритмы: основные понятия. Схема выполнения генетического алгоритма. Генетические операторы: скрещивание, мутация. Мультиагентные системы и эволюционное программирование. Алгоритмы роевого интеллекта.	6			Генетические алгоритмы.	4
3	Нечеткая логика	Логические модели и нечеткие множества. Классификация логических формализмов. Определение нечеткого множества. Операции над нечеткими множествами. Нечёткие и лингвистические переменные. Нечёткие отношения. Методы построения функций принадлежности. Композиционное правило выбора. Правило Modus Ponens для нечетких множеств. Фаззификация и дефаззификация. Определение операции импликации в различных системах многозначных логик и их применение при формализации нечётких условных предложений.	6	—	—	Исследование способов формирования нечетких множеств и операции над ними 2 Моделирование нечеткой системы средствами инструментария нечеткой логики. 2 Исследование алгоритма нечеткой кластеризации.	2
Всего аудиторных часов		18		-		18	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-2, ОПК-3, ПК-2	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- реферат – всего 20 баллов;
- лабораторные работы – всего 80 баллов.

Оценка по экзамену проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине «Основы искусственного интеллекта» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время сессии студент имеет право повысить итоговую оценку в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашнее задание

Домашнее задание не предусмотрено.

6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

1. Теоретические основы ИИ

1. История развития искусственного интеллекта.
2. Основные направления ИИ: машинное обучение, нейронные сети, экспертные системы.
3. Сравнение сильного и слабого ИИ.
4. Проблема создания искусственного сознания.
5. Тест Тьюринга: история, критика и современное состояние.
6. Китайская комната: аргумент против сильного ИИ.
7. Логика и искусственный интеллект: применение формальных систем.
8. Роль математики в развитии ИИ.
9. Теория игр и ее применение в ИИ.
10. Эволюционные алгоритмы: принципы и применение.

2. Машинное обучение

11. Основные типы задач машинного обучения: классификация, регрессия, кластеризация.
12. Метод k-ближайших соседей (k-NN): принципы и применение.
13. Линейная регрессия: основы и примеры использования.
14. Логистическая регрессия: применение в классификации.
15. Деревья решений и случайные леса.
16. Метод опорных векторов (SVM): теория и практика.
17. Ансамбли моделей: бустинг и бэггинг.
18. Обучение с подкреплением: основные концепции.
19. Применение машинного обучения в медицине.
20. Проблемы переобучения и недообучения в машинном обучении.

3. Нейронные сети и глубокое обучение

21. История развития нейронных сетей.
22. Перцептрон: основы и ограничения.
23. Обратное распространение ошибки: принципы и реализация.
24. Сверточные нейронные сети (CNN): архитектура и применение.
25. Рекуррентные нейронные сети (RNN): обработка временных рядов.
26. Генеративные состязательные сети (GAN): принципы и примеры.
27. Трансформеры: революция в обработке естественного языка.
28. Применение нейронных сетей в компьютерном зрении.
29. Обучение с переносом (Transfer Learning): преимущества и примеры.
30. Этические проблемы глубокого обучения.

4. Обработка естественного языка (NLP)

31. Основные задачи NLP: токенизация, лемматизация, стемминг.
32. Векторизация текста: Bag of Words, TF-IDF, word2vec.
33. Языковые модели: от n-грамм до GPT.
34. Машинный перевод: история и современные подходы.
35. Анализ тональности текста: методы и применение.
36. Генерация текста с использованием нейронных сетей.
37. Применение NLP в чат-ботах.
38. Распознавание именованных сущностей (NER).
39. Вопросно-ответные системы: принципы и примеры.
40. Этические проблемы в NLP.

5. Компьютерное зрение

41. Основные задачи компьютерного зрения: классификация, детекция, сегментация.
42. Распознавание лиц: методы и применение.
43. Обработка изображений: фильтры и преобразования.
44. Применение компьютерного зрения в медицине.
45. Автономные автомобили: роль компьютерного зрения.
46. Детекция объектов: YOLO и другие методы.
47. Сегментация изображений: U-Net и другие подходы.
48. Генерация изображений с использованием GAN.
49. Этические проблемы в компьютерном зрении.
50. Применение компьютерного зрения в робототехнике.

6. Генетические алгоритмы и эволюционные методы

51. Основные принципы генетических алгоритмов.

52. Оптимизация функций с использованием генетических алгоритмов.
53. Применение генетических алгоритмов в робототехнике.
54. Эволюционные стратегии: принципы и примеры.
55. Генетическое программирование: создание программ с помощью эволюции.
56. Применение генетических алгоритмов в проектировании.
57. Сравнение генетических алгоритмов и градиентных методов.
58. Мультиагентные системы: принципы и применение.
59. Алгоритмы роевого интеллекта: муравьиные колонии и рои частиц.
60. Применение эволюционных методов в искусственном интеллекте.

7. Нечеткая логика

61. Основные понятия нечеткой логики.
62. Нечеткие множества: определение и операции.
63. Нечеткие системы управления: принципы и примеры.
64. Применение нечеткой логики в робототехнике.
65. Нечеткие отношения и их применение.
66. Фаззификация и дефаззификация: методы и примеры.
67. Нечеткие выводы: правило Modus Ponens.
68. Применение нечеткой логики в медицине.
69. Сравнение нечеткой логики и классической логики.
70. Нечеткая логика в системах принятия решений.

8. Этические и социальные аспекты ИИ

71. Этические проблемы искусственного интеллекта.
72. ИИ и приватность данных.
73. Проблема предвзятости в алгоритмах ИИ.
74. ИИ и рынок труда: угрозы и возможности.
75. Регулирование ИИ: правовые аспекты.
76. ИИ и военные технологии: этические дилеммы.
77. ИИ в образовании: возможности и риски.
78. Проблема ответственности за решения ИИ.
79. ИИ и искусство: творчество или имитация?
80. Будущее ИИ: прогнозы и сценарии.

9. Применение ИИ в различных областях

81. ИИ в медицине: диагностика и лечение.
82. ИИ в финансах: прогнозирование и анализ рисков.
83. ИИ в сельском хозяйстве: умные фермы.
84. ИИ в логистике: оптимизация маршрутов.

85. ИИ в играх: от шахмат до Dota 2.
86. ИИ в музыке: генерация и анализ.
87. ИИ в киноиндустрии: создание спецэффектов.
88. ИИ в маркетинге: персонализация и прогнозирование.
89. ИИ в экологии: мониторинг и прогнозирование.
90. ИИ в спорте: анализ данных и стратегии.
10. *Современные тренды и будущее ИИ*
91. Большие языковые модели (GPT, BERT): возможности и ограничения.
92. Мультимодальные модели: текст, изображения, звук.
93. ИИ и квантовые вычисления.
94. ИИ в космосе: автономные системы для исследования.
95. ИИ и интернет вещей (IoT).
96. ИИ и блокчейн: возможности интеграции.
97. ИИ и кибербезопасность: защита и атаки.
98. ИИ и климатические изменения: прогнозирование и управление.
99. ИИ и нейротехнологии: взаимодействие с мозгом.
100. Будущее ИИ: сингулярность и сверхразум.

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 (Нейронные сети)

Базовые тесты (10 вопросов, 4 варианта ответа)

1. Что такое нейрон в нейронной сети?
 - a) Математическая функция
 - b) Элемент, который принимает входные данные, обрабатывает их и передает выход
 - c) Тип алгоритма оптимизации
 - d) Графическое представление данных

Ответ: b

2. Какая функция активации чаще всего используется в скрытых слоях нейронных сетей?

- a) Сигмоида
- b) ReLU
- c) Тангенс
- d) Линейная

Ответ: b

3. Что такое обратное распространение ошибки?
 - a) Метод оптимизации весов нейронной сети

- b) Метод генерации данных
- c) Метод визуализации данных
- d) Метод кластеризации

Ответ: а

4. Что такое сверточная нейронная сеть (CNN)?

- a) Сеть для обработки текста
- b) Сеть для обработки изображений
- c) Сеть для оптимизации функций
- d) Сеть для работы с временными рядами

Ответ: b

5. Что такое функция потерь (loss function)?

- a) Функция, которая измеряет ошибку предсказания
- b) Функция, которая оптимизирует данные
- c) Функция, которая визуализирует данные
- d) Функция, которая генерирует данные

Ответ: а

6. Что такое эпоха (epoch) в обучении нейронной сети?

- a) Один проход всего набора данных через сеть
- b) Один шаг оптимизации
- c) Один слой нейронной сети
- d) Один нейрон в сети

Ответ: а

7. Что такое dropout в нейронных сетях?

- a) Метод регуляризации, который случайно отключает нейроны
- b) Метод оптимизации весов
- c) Метод визуализации данных
- d) Метод генерации данных

Ответ: а

8. Что такое градиентный спуск?

- a) Метод оптимизации, который минимизирует функцию потерь
- b) Метод генерации данных
- c) Метод визуализации данных
- d) Метод кластеризации

Ответ: а

9. Что такое обучение с переносом (Transfer Learning)?

- a) Использование предобученной модели для новой задачи
- b) Обучение модели с нуля
- c) Метод визуализации данных

d) Метод генерации данных

Ответ: а

10. Что такое функция активации ReLU?

a) $f(x) = \max(0, x)$

b) $f(x) = 1 / (1 + e^{(-x)})$

c) $f(x) = \tanh(x)$

d) $f(x) = x$

Ответ: а

Тесты повышенного уровня (7 вопросов, вставить пропущенный термин)

1. В нейронной сети функция активации _____ используется для введения нелинейности.

Ответ: ReLU

2. Метод _____ используется для минимизации функции потерь в нейронных сетях.

Ответ: градиентный спуск

3. В сверточных нейронных сетях _____ используются для выделения признаков из изображений.

Ответ: фильтры

4. Метод _____ случайно отключает нейроны во время обучения для предотвращения переобучения.

Ответ: dropout

5. В обучении нейронной сети _____ означает один проход всего набора данных через сеть.

Ответ: эпоха

6. Функция _____ измеряет ошибку между предсказанными и реальными значениями.

Ответ: потерь

7. В обучении с переносом используется _____ модель для новой задачи.

Ответ: предобученная

Тесты высокого уровня (3 вопроса, написать формулу или определение)

1. Напишите формулу функции активации ReLU

Ответ: $f(x) = \max(0, x)$

2. Напишите формулу функции потерь MSE (среднеквадратичная ошибка).

Ответ: $MSE = (1/n) * \sum (y_i - \hat{y}_i)^2$

3. Дайте определение обратного распространения ошибки.

Ответ: Метод, который вычисляет градиент функции потерь по весам сети для их обновления.

Тема 2 (Генетические алгоритмы и алгоритмы роевого интеллекта)

Базовые тесты (10 вопросов, 4 варианта ответа)

1. Что такое генетический алгоритм?

- a) Метод оптимизации, основанный на принципах естественного отбора
- b) Метод кластеризации данных
- c) Метод визуализации данных
- d) Метод генерации данных

Ответ: а

2. Что такое хромосома в генетическом алгоритме?

- a) Набор параметров, представляющих решение
- b) Тип функции активации
- c) Метод оптимизации
- d) Метод визуализации данных

Ответ: а

3. Что такое фитнес-функция?

- a) Функция, которая оценивает качество решения
- b) Функция, которая генерирует данные
- c) Функция, которая визуализирует данные
- d) Функция, которая оптимизирует данные

Ответ: а

4. Что такое мутация в генетическом алгоритме?

- a) Случайное изменение параметров хромосомы
- b) Метод оптимизации
- c) Метод визуализации данных
- d) Метод генерации данных

Ответ: а

5. Что такое скрещивание (кроссовер)?

- a) Обмен частями хромосом между двумя родителями
- b) Метод оптимизации
- c) Метод визуализации данных
- d) Метод генерации данных

Ответ: а

6. Что такое селекция в генетическом алгоритме?

- a) Выбор лучших хромосом для следующего поколения
- b) Метод оптимизации
- c) Метод визуализации данных

d) Метод генерации данных

Ответ: а

7. Что такое популяция в генетическом алгоритме?

a) Набор хромосом

b) Метод оптимизации

c) Метод визуализации данных

d) Метод генерации данных

Ответ: а

8. Что такое элитизм в генетическом алгоритме?

a) Сохранение лучших хромосом в следующем поколении

b) Метод оптимизации

c) Метод визуализации данных

d) Метод генерации данных

Ответ: а

9. Что такое поколение в генетическом алгоритме?

a) Один цикл выполнения алгоритма

b) Метод оптимизации

c) Метод визуализации данных

d) Метод генерации данных

Ответ: а

10. Что такое локальный оптимум в генетическом алгоритме?

a) Решение, которое лучше других в локальной области, но не глобально

b) Метод оптимизации

c) Метод визуализации данных

d) Метод генерации данных

Ответ: а

Тесты повышенного уровня (7 вопросов, вставить пропущенный термин)

1. В генетическом алгоритме _____ оценивает качество решения.

Ответ: фитнес-функция или функция пригодности

2. _____ — это случайное изменение параметров хромосомы.

Ответ: мутация

3. _____ — это обмен частями хромосом между двумя родителями.

Ответ: скрещивание

4. В генетическом алгоритме _____ выбирает лучшие хромосомы для следующего поколения.

Ответ: селекция

5. _____ — это набор хромосом в генетическом алгоритме.

Ответ: популяция

6. _____ — это сохранение лучших хромосом в следующем поколении.

Ответ: элитизм

7. В генетическом алгоритме _____ — это один цикл выполнения алгоритма.

Ответ: поколение

Тесты высокого уровня (3 вопроса, написать формулу или определение)

1. Напишите формулу фитнес-функции для задачи минимизации.

Ответ: $f(x) = 1 / (1 + \text{значение_целевой_функции})$

2. Дайте определение мутации в генетическом алгоритме.

Ответ: Случайное изменение одного или нескольких генов в хромосоме.

3. Напишите формулу для вероятности выбора хромосомы в методе "колесо рулетки".

Ответ: $P_i = f_i / \sum f_j$

Тема 3 (Нечеткая логика)

Базовые тесты (10 вопросов, 4 варианта ответа)

1. Что такое нечеткая логика?

- a) Метод работы с неопределенностью и приближенными значениями
- b) Метод оптимизации
- c) Метод визуализации данных
- d) Метод генерации данных

Ответ: a

2. Что такое нечеткое множество?

- a) Множество, где элементы имеют степень принадлежности
- b) Метод оптимизации
- c) Метод визуализации данных
- d) Метод генерации данных

Ответ: a

3. Что такое функция принадлежности?

- a) Функция, которая определяет степень принадлежности элемента множеству
- b) Метод оптимизации
- c) Метод визуализации данных
- d) Метод генерации данных

Ответ: a

4. Что такое лингвистическая переменная?

- a) Переменная, значения которой описываются словами
- b) Метод оптимизации
- c) Метод визуализации данных
- d) Метод генерации данных

Ответ: а

5. Что такое нечеткий вывод?

- a) Процесс получения решений на основе нечетких правил
- b) Метод оптимизации
- c) Метод визуализации данных
- d) Метод генерации данных

Ответ: а

6. Что такое фаззификация?

- a) Преобразование четких значений в нечеткие
- b) Метод оптимизации
- c) Метод визуализации данных
- d) Метод генерации данных

Ответ: а

7. Что такое дефаззификация?

- a) Преобразование нечетких значений в четкие
- b) Метод оптимизации
- c) Метод визуализации данных
- d) Метод генерации данных

Ответ: а

8. Что такое правило Modus Ponens в нечеткой логике?

- a) Правило вывода, основанное на нечетких условиях
- b) Метод оптимизации
- c) Метод визуализации данных
- d) Метод генерации данных

Ответ: а

9. Что такое нечеткое отношение?

- a) Отношение между нечеткими множествами
- b) Метод оптимизации
- c) Метод визуализации данных
- d) Метод генерации данных

Ответ: а

10. Где применяется нечеткая логика?

- a) В системах управления и принятия решений
- b) В методах оптимизации
- c) В методах визуализации данных

d) В методах генерации данных

Ответ: а

Тесты повышенного уровня (7 вопросов, вставить пропущенный термин)

1. В нечеткой логике _____ определяет степень принадлежности элемента множеству.

Ответ: функция принадлежности

2. _____ — это процесс получения решений на основе нечетких правил.

Ответ: нечеткий вывод

3. _____ — это преобразование четких значений в нечеткие.

Ответ: фаззификация

4. _____ — это преобразование нечетких значений в четкие.

Ответ: дефаззификация

5. В нечеткой логике _____ описывается словами.

Ответ: лингвистическая переменная

6. _____ — это отношение между нечеткими множествами.

Ответ: нечеткое отношение

7. В нечеткой логике _____ используется для вывода на основе нечетких условий.

Ответ: правило Modus Ponens

Тесты высокого уровня (3 вопроса, написать формулу или определение)

1. Напишите формулу для функции принадлежности треугольного типа.

Ответ: $\mu(x) = \max(0, \min((x - a)/(b - a), (c - x)/(c - b)))$

2. Дайте определение нечеткого множества.

Ответ: Множество, где каждый элемент имеет степень принадлежности от 0 до 1.

3. Напишите формулу для центроидного метода дефаззификации.

Ответ: $y = (\sum \mu(x_i) * x_i) / \sum \mu(x_i)$

6.5 Вопросы для подготовки к экзамену

- 1) Какие функции выполняет линейный нейрон?
- 2) Какие функции активации используют в НС?
- 3) Какие задачи называют линейно сепарабельными?
- 4) Можно ли обучить линейный нейрон выполнять логическую функцию исключающего ИЛИ?

- 5) Какой алгоритм используется для обучения однослойных НС?
- 6) Каким алгоритмом обучают многослойные НС?
- 7) Из каких основных этапов состоит алгоритм обратного распространения ошибки?
- 8) Почему алгоритм обратного распространения ошибки относится к классу алгоритмов градиентного спуска?
- 9) Как влияет функция принадлежности на правило изменения весов в обратном алгоритме распространения ошибки?
- 10) Какую функцию называют радиальной базисной функцией?
- 11) Из каких слоев состоит радиально-базисная НС?
- 12) Из каких слоев состоит НС регрессии?
- 13) Из каких слоев состоит вероятностная НС?
- 14) Какие виды НС предназначены для решения задачи аппроксимации функций, а какие - для классификации объектов?
- 15) В чем заключается задача кластеризации?
- 16) Какую структуру имеет НС Кохонена?
- 17) Каким алгоритмом обучается НС Кохонена?
- 18) Вопросы реализации ИНС в пакете MATLAB?
- 19) Задачи аппроксимации произвольной функции при помощи ИНС?
- 20) Области применения ИНС?
- 21) Различия в работе ИНС и традиционных компьютеров с архитектурой Фон Неймана?
- 22) Векторные пространства?
- 23) Матрицы и линейные преобразования векторов?
- 24) Биологический нейрон и его кибернетическая модель?
- 25) Биологическая изменчивость и обучение нейронных сетей?
- 26) Опишите формальный нейрон?
- 27) Опишите персептрон Розенблатта?
- 28) Опишите теорему об обучении персептрона?
- 29) Линейная разделимость и персептронная представляемость?
- 30) Свойства процессов обучения в нейронных сетях?
- 31) Задачи классификации и категоризации?
- 32) Обучение ИНС с учителем, как задача многофакторной оптимизации?
- 33) Многослойный персептрон?
- 34) Обучение методом обратного распространения ошибки?
- 35) Приведите звезды Гроссберга?
- 36) Принцип «победитель забирает все» в модели Липпмана - Хемминга?

- 37) Карта самоорганизации Кохонена?
- 38) Нейронная сеть встречного распространения?
- 39) Модель Хопфилда?
- 40) Нейродинамика в модели Хопфилда?
- 41) Правило обучения Хебба?
- 42) Ассоциативная память и задача распознавания образов?
- 43) Модификации правила Хебба?
- 44) Обобщения и применения модели Хопфилда?
- 45) Двухнаправленная ассоциативная память?
- 46) Опишите когнитрон?
- 47) Опишите неокогнитрон?
- 48) Опишите теорию адаптивного резонанса?
- 49) ИНС АРТ1?
- 50) Обучение сети АРТ?
- 51) Теоремы АРТ?
- 52) ИНС АРТ2?
- 53) ИНС АРТ3?
- 54) Опишите черты современных архитектур?
- 55) Опишите типовые задачи решаемые при помощи ИНС?
- 56) Опишите программное и аппаратное обеспечение нейроЭВМ?
- 57) Компьютерное моделирование ИНС?
- 58) Принципы разработки нейроимитаторов?
- 59) Опишите генетический поиск?
- 60) Опишите системы нечеткой логики?
- 61) Опишите генетические операторы?
- 62) Опишите гаплоидный генетический алгоритм?
- 63) Опишите диплоидный генетический алгоритм?
- 64) Опишите правило Modus Ponens для нечетких множеств?
- 65) Опишите принцип работы алгоритма муравьиной колонии (ACO)?
- 66) Что такое алгоритм роя частиц (PSO)?
- 67) Что такое селекция? Назовите основные методы.
- 68) Опишите принцип работы генеративных состязательных сетей (GAN) в компьютерном зрении.
- 69) Что такое сегментация изображений? Где она применяется?
- 70) Что такое детекция объектов? Назовите примеры алгоритмов.
- 71) Опишите принцип работы сверточных нейронных сетей (CNN) в компьютерном зрении.
- 72) Что такое обработка естественного языка (NLP)?
- 73) Опишите метод Bag of Words.

- 74) Что такое TF-IDF? Как он используется в NLP?
- 75) Что такое word2vec? Как он работает?
- 76) Опишите принцип работы рекуррентных нейронных сетей (RNN).
- 77) Что такое генеративные состязательные сети (GAN)?
- 78) Что такое трансформеры? Где они применяются?
- 79) Что такое обучение с переносом (Transfer Learning)?
- 80) Какие проблемы могут возникнуть при обучении нейронных сетей?

6.6 Тематика и содержание курсового проекта

Курсовой проект не предусмотрен.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Рассел, Стюарт, Норвиг, Питер. Искусственный интеллект: современный подход, 4-е издание, том 3. Обучение, восприятие и действие. : Пер. с англ. - СПб. : ООО "Диалектика", 2022. - 640 с. - Парал. тит. англ. [Электронный ресурс]:. – Режим доступа: https://vk.com/topic-51126445_32505707?offset=80. (Дата обращения 26.08.2024).
2. Боровская, Е. В. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова. – 4-изд., электрон. - М.: Лаборатория знаний, 2020. - 130 с. // Режим доступа: <https://lib.tau-edu.kz/wp-content/uploads/2023/01/Боровская-Е.В.-Основы-искусственногоинтеллекта.pdf>. (Дата обращения 26.08.2024).
3. Ватьян, А.С., Гусарова Н.Ф., Добренко Н.В. Системы искусственного интеллекта. – СПб: Университет ИТМО, 2022. – 186 с. – Режим доступа: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/3142.pdf>. (дата обращения: 26.08.2024).
4. Остроух, А.В. Введение в искусственный интеллект: монография / А.В. Остроух. – Красноярск: Научно-инновационный центр, 2020. – 250 с. – Режим доступа: <https://nkras.ru/arhiv/2020/ostroukh1.pdf>. (Дата обращения 26.08.2024).

Дополнительная литература

1. Таулли, Т. Основы искусственного интеллекта: нетехническое введение: Пер. с англ. / Т. Таули – СПб.: БХВ-Петербург, 2021. – 288с.: ил. // Режим доступа: https://psv4.userapi.com/s/v1/d/s6M1hk3LgCR_byMEzuGOXmxLrdKQXHJPo0FnGZnRI3cQoCkOw-sRF6PRSaPvB3uAD4hZfjnmT6pdTU2EDWVon35vpXdfYwSvkYIjBTOFMNV0CMz/Osnovy_iskusstvennogo_intellekta_netekhnicheskoe_vvedenie_4.pdf. (Дата обращения: 26.08.2024).
2. Постолиит, А. В. Основы искусственного интеллекта в примерах на Python. Самоучитель. - СПб.: БХВ-Петербург, 2021. -448 с.: ил. - Режим доступа: https://vk.com/doc44301783_616183734?hash=i95rwILMIwIxkxRWVGcuWib9B2lzm8uKZY7IFTCicqz. (Дата обращения 26.08.2024).
3. Хайкин, Саймон Нейронные сети: полный курс, 2-изд. : Пер. с англ. – М.: ООО И.Д. Вильямс, 2016. – 1104 с. : ил. . - Режим доступа: <http://i.uran.ru/webcab/system/files/bookspdf/neyronnye-seti-polnyy-kurs/229022.pdf>. (Дата обращения 26.08.2024).

Учебно-методические материалы и пособия

1. Закутный А.С. Основы искусственного интеллекта: методические указания к лабораторным работам [Электронный ресурс] – URL: <https://3kl.dontu.ru/course/>. Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный. (Дата обращения 26.08.2024).

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт.— Алчевск. —URL: library.dstu.education. — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система.— Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. – Текст : электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система.—Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.

6. Сайт кафедры ИСИБ <http://scs.dstu.education>.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 6.

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Мультимедийная аудитория. (60 посадочных мест), оборудованная специализированной (учебной) мебелью (скамья учебная – 20 шт., стол – 1 шт., доска аудиторная – 1 шт.), учебное ПК (монитор + системный блок), мультимедийная стойка с оборудованием – 1 шт., широкоформатный экран.</i> <i>Аудитории для проведения лекций:</i> <i>Компьютерные классы (22 посадочных места), оборудованный учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС:</i>	ауд. <u>207</u> корп. <u>4</u> ауд. <u>217</u> корп. <u>3</u> ауд. <u>211</u> корп. <u>4</u>

Лист согласования РПД

Разработал:

ст. преподаватель кафедры
интеллектуальных систем и
информационной безопасности
(должность)


(подпись)

А.С. Закутный
(Ф.И.О.)

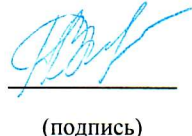
И.о. заведующего кафедрой
интеллектуальных систем и
информационной безопасности
(наименование кафедры)


(подпись)

Е.Е. Бизянов
(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедрыот 27.08.2024г.

И.о. декана факультета
информационных технологий
и автоматизации производственных
процессов:
(наименование факультета)


(подпись)

В.В. Дьячкова
(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по специальности 10.05.03
Информационная безопасность
автоматизированных систем


(подпись)

Е.Е. Бизянов
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра


(подпись)

О.А. Коваленко
(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	