

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



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

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И БЕЗОПАСНОСТИ

*Кафедра информационных технологий и систем*

**ВВЕДЕНИЕ В ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

09.03.03 Прикладная информатика

---

*Код и наименование направления подготовки*

Прикладной искусственной интеллект

---

*Наименование направленности (профиля)*

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: *очная*

РПД адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями  
здоровья и инвалидов

Москва 2026

**ВВЕДЕНИЕ В ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ**

Рабочая программа дисциплины

Составитель:

*к.т.н., доцент Е. Б. Карелина*

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры информационных технологий и систем

№5 от 11.12.2025.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1	<u>Пояснительная записка</u> .....	4
1.1	<u>Цель и задачи дисциплины</u> .....	4
1.2	<u>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:</u> <u>Владеть: фреймворками TensorFlow, PyTorch, Keras, Darknet, XGBoost</u> .....	4
1.3	<u>Место дисциплины в структуре образовательной программы</u> .....	5
2	<u>Структура дисциплины</u> .....	6
3	<u>Содержание дисциплины</u> .....	6
4	<u>Образовательные технологии</u> .....	8
5	<u>Оценка планируемых результатов обучения</u> .....	8
5.1	<u>Система оценивания</u> .....	8
5.2	<u>Критерии выставления оценки по дисциплине</u> .....	9
5.3	<u>Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине</u> .....	10
6	<u>Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</u> .....	16
6.1	<u>Список источников и литературы</u> .....	16
6.2	<u>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</u> ..	17
6.3	<u>Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы</u> .....	17
7	<u>Материально-техническое обеспечение дисциплины</u> .....	17
8	<u>Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья</u> .....	18
9	<u>Методические материалы</u> .....	19
9.1	<u>Планы практических занятий</u> .....	19
	<u>Приложение 1</u> .....	27
	<u>АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</u> .....	27

## 1 Пояснительная записка

### 1.1 Цель и задачи дисциплины.

Цель дисциплины – приобретение базовых теоретических и практических компетенций в области искусственного интеллекта, изучение программных средств конструирования интеллектуальных систем для различных предметных областей.

Задачи дисциплины:

- ознакомиться с концепциями и методами, составляющими основу для понимания современных достижений искусственного интеллекта;
- ознакомиться с современными областями исследования по искусственному интеллекту;
- освоить некоторые инструменты и фреймворки искусственного интеллекта.

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

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
<p><i>ПК-1</i> - Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта</p>	<p><i>ПК-1.1</i> - Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей.</p>	<p><i>Знать:</i> классификацию интеллектуальных систем, назначение и их структуру.  <i>Уметь:</i> идентифицировать задачу искусственного интеллекта и соотносить её с соответствующим классификационным типом экспертных систем.  <i>Владеть:</i> современными подходами к проектированию и разработке систем искусственного интеллекта.</p>
	<p><i>ПК-1.2</i> - Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей.</p>	<p><i>Знать:</i> современные инструменты и фреймворки искусственного интеллекта.  <i>Уметь:</i> использовать фреймворки ИИ в соответствии с предметной областью.  <i>Владеть:</i> инструментальными средствами для разработки систем искусственного интеллекта.</p>

<p><i>ПК-4</i> – Способен использовать инструментальные средства для решения задач искусственного интеллекта.</p>	<p><i>ПК-4.1</i> - Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи.</p>	<p><i>Знать:</i> классификацию методов искусственного интеллекта, суть машинного обучения, экспертных систем, глубокого обучения, нейронных сетей, генетических алгоритмов, фреймовых технологий и нечеткой логики.</p> <p><i>Уметь:</i> в соответствии с предметной областью выбирать подходящий фреймворк для решения интеллектуальной задачи.</p> <p><i>Владеть:</i> фреймворками TensorFlow, PyTorch, Keras, Darknet, XGBoost</p>
	<p><i>ПК – 4.2.</i> - Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач.</p>	<p><i>Знать:</i> линейную регрессию (регрессионная модель), логистическую регрессию (модель классификации), регрессионно-классификационные модели.</p> <p><i>Уметь:</i> разрабатывать регрессионные и классификационные модели машинного обучения.</p> <p><i>Владеть:</i> подходами к выбору модели машинного обучения.</p>

### 1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Введение в искусственный интеллект» относится к вариативной части блока дисциплин учебного плана.

Дисциплина имеет своей целью приобретение знаний в области систем искусственного интеллекта (ИИ) и принятия решений (ПР); изучение программных средств конструирования интеллектуальных систем (ИС) для различных предметных областей.

В процессе изучения дисциплины студенты приобретают навыки владения технологиями поиска и использования научно-технической информации по профессиональной тематике; современными методами применения прикладных

интеллектуальных систем и систем поддержки принятия решений, построением моделей машинного обучения, подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта. В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения следующих дисциплин: «Машинное обучение», «Интернет вещей», «Моделирование и оптимизация на основе искусственного интеллекта», «Экспертные системы», «Проектирование и разработка рекомендательных систем».

## 2 Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 академических часов.

### Структура дисциплины для очной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
4	Лекции	<b>18</b>
4	Практические работы	<b>24</b>
Всего:		<b>42</b>

Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 66 академических часов.

## 3 Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.	Тема 1. Введение в интеллектуальные системы и технологии	Актуальность дисциплины. Место дисциплины среди других наук. Основные понятия. Понятие интеллекта. Область ИИ. Подходы к определению ИИ. Информационный, бионический и эволюционный подходы. Интеллектуальные системы. Цели, задачи и возможность создания ИИ. История искусственного интеллекта. Этапы развития и основные направления ИИ. Возражения против ИИ. Классификация ИС. Обобщённая функциональная структура ИС. Основные (базовые) свойства и возможности. Обобщённая типология знаний.
2.	Тема 2. Нечеткая логика.	Основные понятия и определения. Приложение нечеткой логики в ИИ. Преимущества нечеткой логики в ИИ. Реализация нечеткой логики в задачах ИИ. Примеры работы нечеткой логики в ИИ-системах. Многозначные логики. Нечеткая логика. Нечеткое множество. Степень вхождения

		(уровень принадлежности). Основные операции в нечеткой логике. Нечеткие правила вывода в экспертных системах. Фазификация, дефазификация, нечеткий вывод. Сравнение выводов Mamdani и TVFI. Методы дефазификации. Отличие нечеткости и вероятности.
3.	Тема 3. Введение в нейронные сети.	Нейронные сети и их применение в ИС. Биологический прототип и искусственный нейрон. Математические модели нейронов. Однослойные искусственные нейронные сети. Многослойные искусственные нейронные сети. Терминология, обозначения и схематическое изображение искусственных нейронных сетей. Перцептроны и зарождение искусственных нейронных сетей. Перцептронная представляемость. Обучение перцептрона. Алгоритм обучения перцептрона. Процедура обратного распространения. Обучающий алгоритм обратного распространения. Пример обучения. Область применения алгоритма и ограничения по использованию. Мультиагентные системы.
4.	Тема 4. Генетические алгоритмы	Теория эволюции Дарвина и ее применение в ИС. Понятие о генетическом алгоритме. Этапы работы генетического алгоритма. Кодирование информации и формирование популяции. Оценивание популяции. Селекция. Скрещивание и формирование нового поколения. Мутация. Настройка параметров генетического алгоритма. Канонический генетический алгоритм. Пример работы генетического алгоритма. Рекомендации к программной реализации генетического алгоритма. Применение генетического алгоритма для решения задач оптимизации и аппроксимации.
5.	Тема 5. Инструменты и фреймворки для решения задач искусственного интеллекта.	Введение в библиотеки и фреймворки для искусственного интеллекта. Популярные библиотеки для машинного обучения: Scikit-Learn, Pandas. Фреймворки для обучения: TensorFlow, PyTorch, Keras, Darknet, XGBoost.

#### **4 Образовательные технологии.**

##### **Образовательные технологии:**

Для проведения учебных занятий по дисциплине используются различные образовательные технологии. Для организации учебного процесса может быть использовано электронное обучение и (или) дистанционные образовательные технологии.

#### **5 Оценка планируемых результатов обучения**

##### **5.1 Система оценивания**

<b>Форма контроля</b>	<b>Макс. количество баллов</b>	
	<b>За одну работу</b>	<b>Всего</b>
Текущий контроль:		
- Реферат	<i>15 баллов</i>	<i>15 баллов</i>
- выполнение практических работ	<i>10 баллов</i>	<i>30 баллов</i>
- контрольная работа в форме компьютерного тестирования	<i>15 баллов</i>	<i>15 баллов</i>
Промежуточная аттестация (Экзамен)		<i>40 баллов</i>
<b>Итого за семестр</b>		<i>100 баллов</i>

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

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

## 5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ А,В	«отлично»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>
82-68/ С	«хорошо»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	«удовлетворительно»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p>

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
		<p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	«неудовлетворительно»/ не зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

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

#### Примерные темы для докладов.

1. Искусственный интеллект: определение, области практического применения.
2. Системы искусственного интеллекта в автомобильном транспорте.
3. Искусственный интеллект в системах управления антропоморфных роботов.
4. Искусственный интеллект в распознавании образов
5. Исторические аспекты развития искусственного интеллекта.
6. Искусственный интеллект в робототехнике
7. Нечеткая логика в системах управления транспортными роботами.
8. Нечеткая логика в системах управления антропоморфными роботами.
9. Системы управления с нечеткой логикой.
10. Примеры использования систем с нечеткой логикой на транспорте.
11. Базы знаний в экспертных системах.
12. Искусственная речь и ее практическое применение.
13. Примеры использования искусственной речи в робототехнике.
14. Системы технического зрения.
15. Области практического использования нейронных сетей.
16. Области практического использования искусственного интеллекта.
17. Нейронные сети и их применение.
18. Автоматически управляемые автомобили.
19. Нейронные сети в системах автоматического управления.
20. Системы искусственного интеллекта на основе генетических алгоритмов.

**Примерные вопросы на компьютерное тестирование:****Компетенция ПК-1: ПК-1.1, ПК-1.2**

- 1 Каковы предпосылки возникновения искусственного интеллекта как науки?
  - a) появление ЭВМ
  - b) развитие кибернетики, математики, философии, психологии и т.д.
  - c) научная фантастика
  - d) нет правильного ответа
- 2 В каком году появился термин «искусственный интеллект» (artificialintelligence)?
  - a) 1856
  - b) 1956
  - c) 1954
  - d) 1950
  - e) нет правильного ответа
- 3 Кто считается родоначальником искусственного интеллекта?
  - a) А. Тьюринг
  - b) Аристотель
  - c) Р. Луллий
  - d) Декарт
  - e) нет правильного ответа
- 4 Кто создал язык Lisp?
  - a) В. Ф. Турчин
  - b) Д. Маккарти
  - c) М. Минский
  - d) Д. Робинсон
  - e) нет правильного ответа
- 5 Какое из направлений не придает значения тому, как именно моделируются функции мозга?
  - a) нейрокибернетика
  - b) кибернетика черного ящика
  - c) нет правильного ответа
  - d) Эвристическое программирование
- 6 Какой подход использует булеву алгебру?
  - a) структурный
  - b) имитационный
  - c) логический
  - d) эволюционный
- 7 Какой язык программирования разработан в рамках искусственного интеллекта?
  - a) Pascal
  - b) C++
  - c) Lisp
  - d) OWL
  - e) PHP
- 8 Сколько поколений роботов существует?
  - a) 1
  - b) 2
  - c) 3
  - d) 4
- 9 Искусственная жизнь имеет следующие направления:
  - a) мягкая
  - b) твердая
  - c) влажная
  - d) мокрая

- e) сухая
- 10 Какие задачи решаются в рамках искусственного интеллекта?
- a) распознавание речи
  - b) принятие решений
  - c) компьютерные вирусы
  - d) создание сред разработки информационных систем
  - e) создание компьютерных игр
- 11 Экспертные знания активно используются в следующих направлениях?
- a) экспертные системы
  - b) когнитивное моделирование
  - c) распознавание образов
  - d) компьютерная лингвистика
- 12 Принцип организации социальных систем используется в направлении:
- a) эволюционное моделирование
  - b) когнитивное моделирование
  - c) нейронные сети
  - d) нет правильного ответа
- 13 Интеллектуальная информационная система – это система...
- a) основанная на знаниях
  - b) в которой логическая обработка информации превалирует над вычислительной
  - c) отвечающая на вопросы
  - d) нет правильного ответа
- 14 К каким интеллектуальным системам относится система, использующая генетические вычисления и базы данных?
- a) жестким
  - b) мягким
  - c) гибридным
  - d) нет правильного ответа
- 15 Системы генерации музыки можно отнести к:
- a) системам общения
  - b) творческим системам
  - c) системам управления
  - d) системам распознавания
- 16 Какие системы являются системами общего назначения?
- a) системы идентификации
  - b) экспертные системы
  - c) нейронные сети
  - d) робототехнические системы
- 17 К самоорганизующимся системам относятся:
- a) системы распознавания
  - b) игровые системы
  - c) системы реферирования текстов
  - d) нейронные сети
- 18 На знаниях основываются системы:
- a) нейронные сети
  - b) системы распознавания текста
  - c) экспертные системы
  - d) интеллектуальные пакеты прикладных программ
- 19 Эвристический поиск используется в:
- a) нейронных сетях
  - b) экспертных системах
  - c) игровых системах

d) нет правильного ответа

**Компетенция ПК-4: ПК-4.1, ПК-4.2**

- 20 К системам компьютерной лингвистики относятся:
- система реферирования текстов
  - система распознавания речи
  - система генерации музыки
  - машинный перевод
- 21 Кто разработал первый нейрокомпьютер?
- У. Маккалок
  - М. Минский
  - Ф. Розенблатт
  - нет правильного ответа
- 22 Какие задачи не решают нейронные сети?
- классификации
  - аппроксимации
  - памяти, адресуемой по содержанию
  - маршрутизации
  - управления
  - кодирования
- 23 Какую функцию не может решить однослойная нейронная сеть?
- логическое «не»
  - суммирование
  - логическое «исключающее или»
  - произведение
  - логическое «или»
- 24 Что из нижеперечисленного относится к персептрон?
- однослойная нейронная сеть
  - нейронная сеть прямого распространения
  - многослойная нейронная сеть
  - нейронная сеть с обратными связями
  - создан Ф. Розенблаттом
  - создан У. Маккалоком и В. Питтом
- 25 Кто написал книгу «Персептроны»?
- У. Маккалок и В. Питт
  - М. Минский и С. Паперт
  - Ф. Розенблатт
- 26 Какую нейронную сеть обучают с помощью дельта-правила?
- однослойную нейронную сеть
  - нейронную сеть прямого распространения
  - нейронную сеть с обратными связями
  - сеть Хопфилда
  - нет правильного ответа
- 27 Какую нейронную сеть обучают с помощью алгоритма обратного распространения ошибки?
- однослойную нейронную сеть
  - многослойную нейронную сеть прямого распространения
  - многослойную нейронную сеть с обратными связями
  - нет правильного ответа
- 28 Какие из перечисленных сетей являются рекуррентными?
- персептрон
  - сеть Хопфилда

- c) сеть радиальных базисных функций  
d) нет правильного ответа
- 29 Кто заложил основы теории нечетких множеств?  
a) И. Мамдани  
b) М. Блэк  
c) Л. Заде  
d) Б. Коско  
e) нет правильного ответа
- 30 Какие значения может принимать функция принадлежности?  
a)  $[0, \infty]$   
b)  $[-\infty, +\infty]$   
c)  $[0, 1]$   
d) нет правильного ответа
- 31 Множество точек, для которых значение функция принадлежности равно 1, называется:  
a) носителем  
b) ядром  
c)  $\alpha$ -срезом  
d) нет правильного ответа
- 32 Какая формула определяет объединение нечетких множеств A и B?  
a)  $\min\{1, \mu_A(x) + \mu_B(x)\}$   
b)  $\mu_A(x) + \mu_B(x) - \mu_A(x) \times \mu_B(x)$   
c)  $\max\{0, \mu_A(x) + \mu_B(x) - 1\}$   
d)  $\max\{\mu_A(x), \mu_B(x)\}$
- 33 В случае ограниченных операций не будут выполняться:  
a)  $A \dot{\cup} A \neq 0, A \dot{\cap} A \neq U$   
b)  $A \dot{\cap} A \neq A, A \dot{\cup} A \neq A$   
c)  $A \dot{\cap} (B \dot{\cup} C) \neq (A \dot{\cup} B) \dot{\cap} (A \dot{\cup} C), A \dot{\cup} (B \dot{\cap} C) \neq (A \dot{\cap} B) \dot{\cup} (A \dot{\cap} C)$   
d) нет правильного ответа
- 34 Что характерно для ранних систем поддержки принятия решений?  
a) возможность оперировать неструктурированными или слабоструктурированными задачами, в отличие от задач, с которыми имеет дело исследование операций  
b) оперирует слабоструктурированными решениями;  
c) поддерживает разнообразные стили и методы решения, что может быть полезно при решении задачи группой лиц, принимающих решения;  
d) нет правильного ответа
- 35 Какие подсистемы входят в системы поддержки принятия решений?  
a) системы поддержки генерации решений  
b) системы поддержки выбора решений  
c) системы управления базами данных  
d) системы имитационного моделирования  
e) нет правильного ответа
- 36 Какие методы используют в системах поддержки принятия решений?  
a) метод аналитических иерархических процессов  
b) метод Гаусса  
c) математическое моделирование  
d) метод аналитических сетевых процессов  
e) нет правильного ответа
- 37 Как можно классифицировать систему поддержки принятия решений?  
a) на уровне пользователя  
b) в зависимости от языка программирования

- c) на концептуальном уровне  
 d) в зависимости от области применения
- 38 Какие системы поддержки принятия решений позволяют модифицировать решения системы, опирающиеся на большие объемы данных из разных источников?  
 a) активные  
 b) кооперативные  
 c) стратегические  
 d) оперативные  
 e) управляемые данными  
 f) нет правильного ответа
- 39 К какому классу относится система поддержки принятия решения, чья база знаний сформирована многими экспертами?  
 a) первому  
 b) второму  
 c) третьему
- 40 Какие бывают архитектуры систем поддержки принятия решений?  
 a) независимые витрины данных  
 b) зависимые витрины данных  
 c) трехуровневое хранилище данных  
 d) одноуровневое хранилище данных
- 41 При какой архитектуре данные хранятся в единственном экземпляре?  
 a) трехуровневое хранилище данных  
 b) двухуровневое хранилище данных  
 c) функциональная система  
 d) четырехуровневое хранилище данных

**Вопросы промежуточного контроля (Экзамен):**

**Компетенция ПК-1: ПК-1.1, ПК-1.2**

Основные понятия интеллектуальных информационных систем.

Область ИИ. Подходы к определению ИИ. Информационный, бионический и эволюционный подходы.

Интеллектуальные системы. Цели, задачи и возможность создания ИИ.

История искусственного интеллекта. Этапы развития и основные направления ИИ

Классификация ИС.

Обобщённая функциональная структура ИС. Основные (базовые) свойства и возможности.

Приложение нечеткой логики в ИИ. Преимущества нечеткой логики в ИИ.

Реализация нечеткой логики в задачах ИИ.

Примеры работы нечеткой логики в ИИ-системах.

Многозначные логики.

Нечеткая логика. Нечеткое множество.

Основные операции в нечеткой логике.

Нечеткие правила вывода в экспертных системах.

Фазификация, дефазификация, нечеткий вывод.

Методы дефазификации.

Отличие нечеткости и вероятности.

Нейронные сети и их применение в ИС.

Биологический прототип и искусственный нейрон.

Математические модели нейронов.

Однослойные искусственные нейронные сети.

Многослойные искусственные нейронные сети.

Терминология, обозначения и схематическое изображение искусственных нейронных сетей.

Перцептроны и зарождение искусственных нейронных сетей.

Перцептронная представляемость.

Обучение перцептрона.

Алгоритм обучения перцептрона.

Процедура обратного распространения.

Обучающий алгоритм обратного распространения. Пример обучения.

Область применения алгоритма и ограничения по использованию.

### **Компетенция ПК-4: ПК-4.1, ПК-4.2**

Теория эволюции Дарвина и ее применение в ИС.

Понятие о генетическом алгоритме. Этапы работы генетического алгоритма.

Кодирование информации и формирование популяции.

Оценивание популяции. Селекция. Скрещивание и формирование нового поколения.

Мутация.

Настройка параметров генетического алгоритма.

Канонический генетический алгоритм.

Пример работы генетического алгоритма.

Рекомендации к программной реализации генетического алгоритма.

Применение генетического алгоритма для решения задач оптимизации и аппроксимации.

Введение в библиотеки и фреймворки для искусственного интеллекта.

Популярные библиотеки для машинного обучения. Scikit-Learn, Pandas.

Фреймворки для обучения: TensorFlow, PyTorch, Keras, Darknet, XGBoos.

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Список источников и литературы**

Литература

#### **Основная**

1. Ездаков, А. Л. Экспертные системы САПР : учебное пособие / А.Л. Ездаков. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 160 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0886-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2126637>.
2. Лapidус, Л. В. Прикладной искусственный интеллект и цифровая трансформация бизнеса. Книга 1: Эпоха цифровой экономики, экономики данных, ИИ-трансформации и Индустрии X.0 : монография / Л.В. Лapidус. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 501с. - (Научная мысль). — DOI 10.12737/2228134. - ISBN 978-5-16-021509-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2228134>.
3. Раннев, Г. Г. Интеллектуальные средства измерений : учебник / Г.Г. Раннев, А.П. Тарасенко. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2023. — 280 с. - ISBN 978-5-906818-66-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2126506>.
4. Булгакова, И. А. Искусственный интеллект и авторское право в сфере культуры : учебное пособие / И. А. Булгакова, И. Ю. Никодимов, М. Ю. Новиков ; под общ. ред. Е. А. Пахомовой ; Российская государственная специализированная академия искусств. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2025. - 154 с. - ISBN 978-5-394-06206-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2198426>.

**Дополнительная**

1. Маркова, В. Д. Цифровая экономика : учебник / В.Д. Маркова. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 186 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/textbook\_5a97ed07408159.98683294. - ISBN 978-5-16-019134-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2213280>
2. Меняев, М. Ф. Цифровая экономика предприятия : учебник / М.Ф. Меняев. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 369 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1045031. - ISBN 978-5-16-015656-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1896604>.
3. Искусственный интеллект в России. Технологии и рынки : монография / под науч. ред. Л. М. Гохберга ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики», Институт статистических исследований и экономики знаний ВШЭ. – Москва : Издательский дом ВШЭ, 2025. - 149 с. – ISBN 978-5-7598-3106-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2205363>.
4. Гайдамакин, А. А. Искусственный интеллект в юридической аналитике : учебник / А. А. Гайдамакин. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. - 124 с. – ISBN 978-5-9729-2368-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2225330>.
5. Кацов, И. Искусственный интеллект на предприятии: теория и практика : практическое руководство / И. Кацов ; пер. с англ. В. С. Яценкова. – Москва : ДМК Пресс, 2024. - 712 с. – ISBN 978-5-93700-277-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2205066>.

## 6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Национальная электронная библиотека (НЭБ) [www.rusneb.ru](http://www.rusneb.ru)  
 ELibrary.ru Научная электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)  
 Электронная библиотека Grebennikon.ru [www.grebennikon.ru](http://www.grebennikon.ru)  
 Cambridge University Press  
 ProQuest Dissertation & Theses Global  
 SAGE Journals  
 Taylor and Francis  
 JSTOR

<http://znanium.com> – Электронно-библиотечная система.

<http://encyclopedia.ru> – онлайн-энциклопедия.

<http://www.consultant.ru/> - КонсультантПлюс. Правовая поддержка.

## 6.3 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Доступ к профессиональным базам данных: <https://liber.rsu.ru/ru/bases>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс
2. Гарант

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Для материально-технического обеспечения дисциплины необходимо:

1. Компьютерный класс – ауд. № 210.
2. 1 компьютер преподавателя, 12 компьютеров обучающихся, маркерная доска, проектор.
3. Локальная вычислительная сеть.

4. Доступ в Internet.
5. Windows 10, лицензия 68526624, дата: без даты.
6. Microsoft office 2010 Pro, лицензия 49420326, дата: 08.12.2011.
7. Microsoft SQL Server 2008, лицензия 46931055, дата: 20.05.2010.
8. Mozilla Firefox 52.8.1 ESR – в свободном доступе
9. Платформа ZOOM.

## **8 Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

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

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

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

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

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

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

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

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

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

- для слепых и слабовидящих: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

- для глухих и слабослышащих: в печатной форме, в форме электронного документа.

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

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

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

## 2 Методические материалы

### 9.1 Планы практических занятий.

#### **Практическая работа 1. Тема 2. (6 ч.) Структура системы нечеткого управления.**

Целью работы является закрепление знаний о структуре системы нечеткого управления, приобретение навыков применения алгоритмов нечеткого логического вывода.

Задание.

1. Выполнить процедуры фаззификации, нечеткого логического вывода, дефаззификации, применения алгоритма Мамдани, Ларсена и ТакагиСугено на базе нечетких правил.

Указания по выполнению заданий:

1. Выполнить нечеткий логический вывод для модели системы нечеткого управления кондиционером воздуха в помещении.

Входные значения модели СНВ использовать по выданному варианту задания 1.

Определить активные правила модели, затем алгоритмами Мамдани и Ларсена выполнить этапы фаззификации, агрегирования, активизации, аккумуляирования; методами дефаззификации, найти точные значения на выходе модуля нечеткого управления. Провести исследования по поиску результирующих значений, применяя различные методы дефаззификации.

Обосновать окончательное решение. Процедуру вывода провести в графическом и математическом виде.

2. Выполнить нечеткий логический вывод алгоритмом ТакагиСугено по выданному варианту задания 2. Выполнить этапы фаззификации, агрегирования, активизации, затем методом модифицированного варианту расчета четкого значения переменной выполнить процедуру дефаззификации и найти точные значения на выходе модуля нечеткого управления. Процедуру вывода провести в графическом и математическом виде.

Требования к содержанию и оформлению отчета.

Отчет по практической работе должен содержать:

1. Название и цель работы.
2. Исходные данные варианта задания 1. Процедура нечеткого логического вывода в графическом и математическом виде. Таблица точных значений для алгоритмов Мамдани и Ларсена и методов различных методов дефаззификации.
3. Исходные данные варианта задания 2. Процедура нечеткого логического вывода по алгоритму Такаги-Сугено с графическим изображением и математическим представлением.
4. Выводы.

Варианты заданий 1.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x_1^*$	6	7	8	9	14	15	19	26	27	28
$x_2^*$	0,5	-0,3	0,3	0,25	-0,2	-0,3	0,25	-0,4	0,1	0,5
№ варианта	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$x_1^*$	6	7	8	9	14	15	19	26	27	28
$x_2^*$	0,4	-0,1	0,25	0,2	-0,25	0,1	-0,3	0,5	0,4	-0,2

Задание 2. Модуль нечеткого управления построен на базе нечетких правил, фрагмент которой представлен ниже:

*Правило 1:*

ЕСЛИ  $x_1$  = среднее ( $A_1$ ) И  $x_2$  = среднее ( $B_1$ ) ТО  $y_1 = 2 + x_1 + 2x_2$ ;

*Правило 2:*

ЕСЛИ  $x_1$  = малое ( $A_2$ ) И  $x_2$  = высокое ( $B_2$ ) ТО  $y_1 = 2 + 2x_1 + 3x_2$ .

Заданы термы нечетких подмножеств  $A_1, B_1, A_2, B_2$ :

$$\mu_{A_1}(x) = \begin{cases} \frac{x-2}{2} & \text{при } 2 \leq x \leq 4 \\ \frac{6-x}{2} & \text{при } 4 < x \leq 6 \end{cases} \quad \mu_{A_2}(x) = \begin{cases} \frac{x-0}{2} & \text{при } 0 \leq x \leq 2 \\ \frac{4-x}{2} & \text{при } 2 < x \leq 4 \end{cases}$$

$$\mu_{B_1}(y) = \begin{cases} \frac{y-2}{2} & \text{при } 2 \leq y \leq 4 \\ \frac{6-y}{2} & \text{при } 4 < y \leq 6 \end{cases} \quad \mu_{B_2}(y) = \begin{cases} \frac{y-4}{4} & \text{при } 4 \leq y \leq 8 \\ \frac{12-y}{4} & \text{при } 8 < y \leq 12 \end{cases}$$

Входные четкие величины  $x^*$  и  $y^*$ , считываемые с датчиков, заданы в таблице 2. Необходимо определить четкое значение выходной переменной  $z_0$ .

Таблица 2.

№ варианта	1,11	2,12	3,13	4,14	5,15	6, 16	7, 17	8, 18	9, 19	10,20
$x^*$	3	2,5	3	2,2	2,5	3,5	3,5	3,2	2,7	2,5
$y$	4,2	4,3	5	5,5	5	4,5	5	5,5	4,7	5

Материально-техническое обеспечение занятия:

1. Компьютерный класс – ауд. № 210.
2. 1 компьютер преподавателя, 12 компьютеров обучающихся, маркерная доска, проектор.
3. Локальная вычислительная сеть.
4. Доступ в Internet.
5. Windows 10, лицензия 68526624, дата: без даты.
6. Microsoft office 2010 Pro, лицензия 49420326, дата: 08.12.2011.
7. Mozilla Firefox 52.8.1 ESR – в свободном доступе.

**Практическая работа 2.** Тема 4. (8 ч.) Реализация сверточной нейронной сети на PYTORCH.

Цель лабораторной работы: изучение возможностей бмблиотеки PyTorch

Задания:

1. разработать нейрон с использованием PyTorch;
2. получить навыки использования различных функций потерь;
3. исследовать работы простейшего нейрона на различных наборах данных.

Указания по выполнению заданий:

### Учебная задача

На практическом занятии с преподавателем получен нейрон с неоптимальным качеством классификации.

Добейтесь идеального качества (или очень близкого к идеальному), путём изменения `learning_rate` и количества итераций (возможно, ещё функции потерь и функции активации).

Используйте функцию потерь `torch.nn.NLLLoss()` (== `LogLoss`) или `torch.nn.CrossEntropy()`, сделайте вывод о работе нейрона.

### Индивидуальное задание

1. Протестируйте эффективность разработанной ИНС на основе одного нейрона на более сложном наборе данных (т.н. игрушка дьявола):

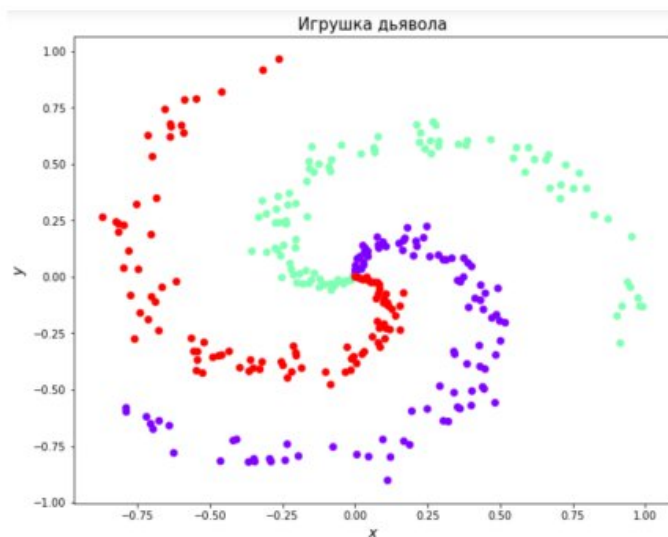
```

N = 100
D = 2
K = 3
X = np.zeros((N * K, D))
y = np.zeros(N * K, dtype='uint8')

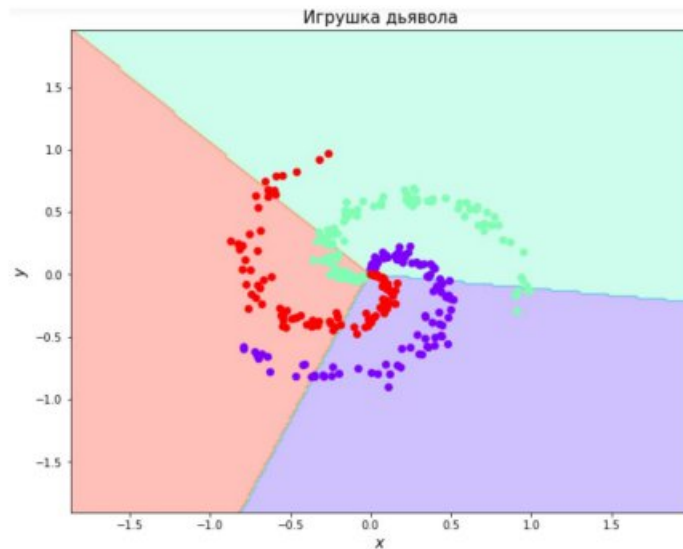
for j in range(K):
    ix = range(N * j, N * (j + 1))
    r = np.linspace(0.0, 1, N)
    t = np.linspace(j * 4, (j + 1) * 4, N) + np.random.randn(N) * 0.2 # theta
    X[ix] = np.c_[r * np.sin(t), r * np.cos(t)]
    y[ix] = j

plt.figure(figsize=(10, 8))
plt.scatter(X[:, 0], X[:, 1], c=y, s=40, cmap=plt.cm.rainbow)
plt.title('Игрушка дьявола', fontsize=15)
plt.xlabel('$x$', fontsize=14)
plt.ylabel('$y$', fontsize=14)
plt.show();

```



Было получено следующее качество классификации:



Используя все доступные способы улучшения качества нейросетевой модели, получите более оптимального качества (при этом архитектуру менять нельзя).

#### Содержание отчета и его форма:

1. Номер и название лабораторной работы; задачи лабораторной работы.
2. Реализация каждого пункта подраздела «Индивидуальное задание» с приведением исходного кода программы, диаграмм и графиков для визуализации данных.
3. Ответы на контрольные вопросы.
4. Экранные формы (консольный вывод) и листинг программного кода с комментариями, показывающие порядок выполнения лабораторной работы, и результаты, полученные в ходе её выполнения.

Отчет о выполнении лабораторной работы подписывается студентом и сдается преподавателю.

Материально-техническое обеспечение занятия:

1. Компьютерный класс – ауд. № 210.
2. 1 компьютер преподавателя, 12 компьютеров обучающихся, маркерная доска, проектор.
3. Локальная вычислительная сеть.
4. Доступ в Internet.
5. Windows 10, лицензия 68526624, дата: без даты.
6. Microsoft office 2010 Pro, лицензия 49420326, дата: 08.12.2011.
7. Mozilla Firefox 52.8.1 ESR – в свободном доступе.

### **Практическая работа 3. Тема 5. (6 ч.) Архитектура многослойного персептрона**

Цель лабораторной работы: реализация нейронной сети типа многослойный персептрон. Основные задачи:

Задания:

1. реализовать многослойный персептрон средствами библиотеки PyTorch;
2. получение навыков по обучению многослойного персептрона;
3. исследование влияния различных гиперпараметров на обучение многослойного персептрона.

Указания по выполнению заданий:

Перед выполнением индивидуального задания рекомендуется выполнить все пункты учебной задачи.

#### Учебная задача

Требуется спроектировать и обучить нейронную сеть на основе архитектуры MLP для решения задачи классификации на наборе данных «игрушка дьявола».

Пример реализации нейронной сети на языке Python:

```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np

import torch
```

```
N = 100
D = 2
K = 3
X = np.zeros((N * K, D))
y = np.zeros(N * K, dtype='uint8')

for j in range(K):
    ix = range(N * j, N * (j + 1))
    r = np.linspace(0.0, 1, N)
    t = np.linspace(j * 4, (j + 1) * 4, N) + np.random.randn(N) * 0.2 # theta
    X[ix] = np.c_[r * np.sin(t), r * np.cos(t)]
    y[ix] = j
```

Считаем градиенты:

```
X = torch.autograd.Variable(torch.FloatTensor(X))
y = torch.autograd.Variable(torch.LongTensor(y.astype(np.int64)))
```

```
print(X.data.shape, y.data.shape)
```

```
torch.Size([300, 2]) torch.Size([300])
```

Процесс обучения MLP:

```

# N - размер батча (batch_size, нужно для метода оптимизации);
# D_in - размерность входа (количество признаков у объекта);
# H - размерность скрытых слоёв;
# D_out - размерность выходного слоя (суть - количество классов)
N, D_in, H, D_out = 64, 2, 100, 3

# Use the nn package to define our model and Loss function.
two_layer_net = torch.nn.Sequential(
    torch.nn.Linear(D_in, H),
    torch.nn.ReLU(),
    torch.nn.Linear(H, D_out),
).cuda()

loss_fn = torch.nn.CrossEntropyLoss(size_average=False)

learning_rate = 1e-4
optimizer = torch.optim.SGD(two_layer_net.parameters(), lr=learning_rate)
for t in range(500):
    # forward
    y_pred = two_layer_net(X)

    # loss
    loss = loss_fn(y_pred, y)
    print('{} {}'.format(t, loss.data))

optimizer.zero_grad()

# backward
loss.backward()

# ОБНОВЛЯЕМ!
optimizer.step()

```

Несмотря на то, что это задача 3-х классовой классификации и столбец  $y$  нужно по-хорошему кодировать посредством OneHotEncoding, в данном случае использовали просто столбец из 0, 1 и 2 и всё отработало. Вывод – PyTorch сам делает OneHot в таком случае.

Проверяем, насколько хороша наша сеть из 100 нейронов:

```

# Обратнo в Numpy для отрисовки
X = X.data.numpy()
y = y.data.numpy()

h = 0.02
x_min, x_max = X[:, 0].min() - 1, X[:, 0].max() + 1
y_min, y_max = X[:, 1].min() - 1, X[:, 1].max() + 1

xx, yy = np.meshgrid(np.arange(x_min, x_max, h),
                     np.arange(y_min, y_max, h))
grid_tensor = torch.FloatTensor(np.c_[xx.ravel(), yy.ravel()])

Z = two_layer_net(torch.autograd.Variable(grid_tensor))
Z = Z.data.numpy()
Z = np.argmax(Z, axis=1)
Z = Z.reshape(xx.shape)

plt.figure(figsize=(10, 8))

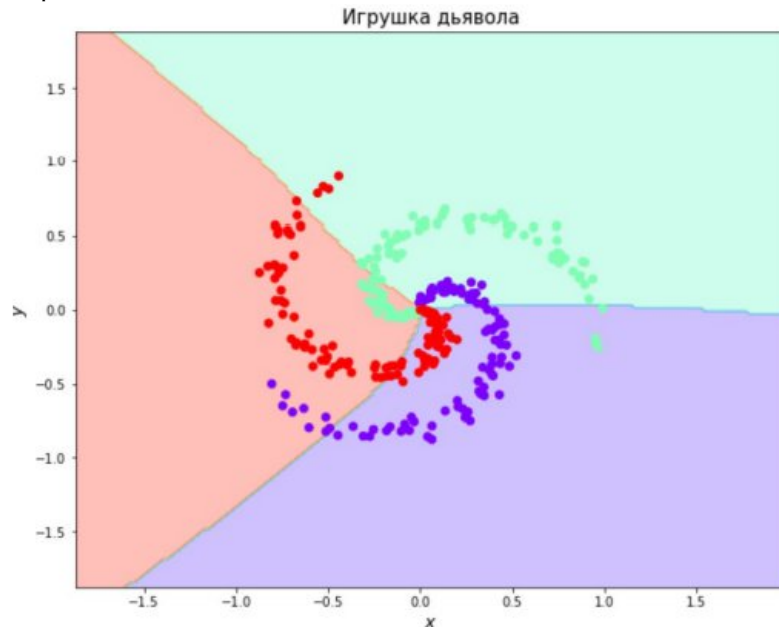
```

```
plt.contourf(xx, yy, Z, cmap=plt.cm.rainbow, alpha=0.3)
plt.scatter(X[:, 0], X[:, 1], c=y, s=40, cmap=plt.cm.rainbow)

plt.xlim(xx.min(), xx.max())
plt.ylim(yy.min(), yy.max())

plt.title('Игрушка дьявола', fontsize=15)
plt.xlabel('$x$', fontsize=14)
plt.ylabel('$y$', fontsize=14)
plt.show();
```

Результат классификации с использованием MLP:



Индивидуальное задание

1. На основе учебной задачи разработайте нейронную сеть архитектуры MLP, но выполняющую классификацию более эффективно.

2. После выполнения задания 1 оцените эффективность спроектированной ИНС на наборе данных.

Содержание отчета и его форма:

1. Номер и название лабораторной работы; задачи лабораторной работы.

2. Реализация каждого пункта подраздела «Индивидуальное задание» с приведением исходного кода программы, диаграмм и графиков для визуализации данных.

3. Ответы на контрольные вопросы.

4. Экранные формы (консольный вывод) и листинг программного кода с комментариями, показывающие порядок выполнения лабораторной работы, и результаты, полученные в ходе её выполнения.

Отчет о выполнении лабораторной работы подписывается студентом и сдается преподавателю.

Материально-техническое обеспечение занятия:

1. Компьютерный класс – ауд. № 210.

2. 1 компьютер преподавателя, 12 компьютеров обучающихся, маркерная доска, проектор.

3. Локальная вычислительная сеть.

4. Доступ в Internet.

5. Windows 10, лицензия 68526624, дата: без даты.

6. Microsoft office 2010 Pro, лицензия 49420326, дата: 08.12.2011.
7. Mozilla Firefox 52.8.1 ESR – в свободном доступе.

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

*Цель дисциплины* – приобретение базовых теоретических и практических компетенций в области искусственного интеллекта, изучение программных средств конструирования интеллектуальных систем для различных предметных областей.

*Задачи дисциплины:*

- ознакомиться с концепциями и методами, составляющими основу для понимания современных достижений искусственного интеллекта;
- ознакомиться с современными областями исследования по искусственному интеллекту;
- освоить некоторые инструменты и фреймворки искусственного интеллекта

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** классификацию интеллектуальных систем, назначение и их структуру, современные инструменты и фреймворки искусственного интеллекта, классификацию методов искусственного интеллекта, суть машинного обучения, экспертных систем, глубокого обучения, нейронных сетей, генетических алгоритмов, фреймовых технологий и нечеткой логики, линейную регрессию (регрессионная модель), логистическую регрессию (модель классификации), регрессионно-классификационные модели.

**Уметь:** идентифицировать задачу искусственного интеллекта и соотносить её с соответствующим классификационным типом экспертных систем, использовать фреймворки ИИ в соответствии с предметной областью, в соответствии с предметной областью выбирать подходящий фреймворк для решения интеллектуальной задачи, разрабатывать регрессионные и классификационные модели машинного обучения.

**Владеть:** современными подходами к проектированию и разработке систем искусственного интеллекта, инструментальными средствами для разработки систем искусственного интеллекта, фреймворками TensorFlow, PyTorch, Keras, Darknet, XGBoost, подходами к выбору модели машинного обучения.

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой в 4 семестре.