

Конспект открытого урока

Учитель: Щетинкина Маргарита Викторовна.

Предмет: информатика

Тема урока: «Искусственный интеллект. Нейронные сети»

Класс: одиннадцатый (углубленный уровень).

Учебник: Искусственный интеллект. 10-11 классы. Учебное пособие. ФГОС / И. А. Калинин, Н. Н. Самылкина, А. А.Салахова

Место урока в учебном плане: урок из раздела «Информационные технологии». Материал данного раздела знакомит учащихся с использованием информационных технологий в различных профессиональных сферах.

Ключевые понятия урока: искусственный интеллект (ИИ), сильный (GAI) и слабый (AI) искусственный интеллект, задачи, решаемые в области ИИ, тесты на «человечность», машинное обучение, перцептрон, нейронная сеть, перспективы развития компьютерных интеллектуальных систем.

Оснащение урока: компьютеры с установленным программным обеспечением для проведения лабораторных и практических работ, интерактивная доска, проектор, мультимедийная презентация по теме урока, подготовленная в Microsoft PowerPoint, инструкции для выполнения лабораторных и практических работ; локальная сеть с выходом в Интернет.

Цели урока:

Образовательная цель: Развитие информационных компетенций выпускника по теме «Искусственный интеллект. Нейронные сети», его готовности к жизни в условиях развивающихся технологий искусственного интеллекта.

Задачи:

- Расширить понятийный аппарат по теме «Искусственный интеллект»;
- Рассмотреть возможности и ограничения применения технологий искусственного интеллекта.

Развивающая цель: Повышение уровня информационной культуры и социальной адаптации, развитие мыслительной деятельности.

Задачи:

- Развитие навыков исследовательской деятельности;
- Развитие логического мышления путем совместной и самостоятельной работы на уроке.

Воспитательная цель: Подведение учащихся к выводу о необходимости изучения технологий ИИ, как необходимом условии успешной жизни в современном обществе.

Задачи:

- Включение учащихся в учебную деятельность на личностно-значимом уровне;
- Воспитывать трудолюбие, любознательность, информационную культуру.

Планируемые образовательные результаты:

Предметные: понимание основных принципов работы, наличие представлений о круге решаемых задач машинного обучения (распознавания, классификации и прогнозирования).

Метапредметные:

- *Регулятивные УУД:* Способность самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, расширять рамки учебного предмета за счет личных предпочтений, владеть навыками познавательной рефлексии, как осознания совершаемых действий и

мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения.

- **Познавательные УУД:** Владение навыками учебно–исследовательской работы, навыками разрешения проблем, владеть видами деятельности по получению нового знания и его интерпретации.
- **Коммуникативные УУД:** Владение различными способами общения и взаимодействия, аргументированного ведения диалога. Понимание и использование преимуществ командной и индивидуальной работы.

Личностные: Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.

Тип урока: урок получения нового знания.

Методы обучения: исследовательский, практическая работа, проблемные задания и вопросы, активного обучения.

Формы работы на уроке: индивидуальная, групповая, фронтальная.

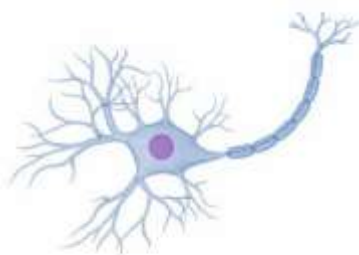
Ход урока:

1. *Организационный момент.*

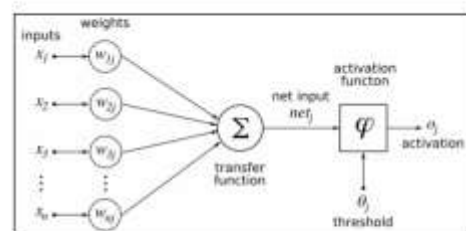
Приветствие учителя. Подготовка учащихся к уроку.

2. *Постановка цели урока.*

Учитель. Мечта человека создать машину, способную «мыслить», существует с древних времен. Этому свидетельствуют примеры из мифов (искусственная женщина Пандора, созданная Зевсом), художественных произведений («Россумские универсальные роботы» Карела Чапека), философских учений (XVII век). Благодаря ученым, которые полагали, что вся человеческая мысль может быть представлена математически с помощью элементарных символов, искусственный интеллект из выдумки стал реальностью. Как мы знаем, термин ИИ – (AI – artificial intelligence, artificial – искусственный, intelligence – умение рассуждать разумно) предложен в 1956 г. на семинаре в Дартсмутском колледже (США), а в 1969 г. узаконен Международной объединенной конференцией по искусственному интеллекту в Вашингтоне. Неоценимый вклад в область искусственного интеллекта внесла идея математического нейрона Уолтера Питтса и Уоррена МакКаллока (1942 год), моделирующего работу нервных клеток человека.



Нейрон



Искусственный нейрон

Как Вы думаете, насколько совершенен искусственный нейрон? Можно ли с его помощью моделировать работу человеческого мозга? К каким последствиям приведет человечество разработка ИИ? Сегодня на уроке, отвечая на эти вопросы, мы не только сделаем предположения, но и постараемся их обосновать.

3. *Мотивация.*

Искусственный интеллект стремительно занимает все новые ниши, вытесняя человека. Диагнозы ставит, лица идентифицирует, музыку и картины пишет, чемпионов в шахматы обыгрывает, предсказывает погоду и банкротства. И вместе с этим исследователи искусственного интеллекта, призывают немедленно приостановить обучение систем на основе ИИ, так как ИИ-лаборатории создают все более мощные цифровые умы, не всегда получая желаемое. Смогут ли разработчики надежно контролировать свои изобретения?

Современному человеку предстоит жить в соседстве с роботами, управлять ими, не подвергая свою жизнь опасности. Поэтому знания в области ИИ для каждого человека становятся важными и актуальными.

4. Актуализация знаний.

Искусственный интеллект (ИИ) — научная область, занимающаяся созданием программ и устройств, имитирующих интеллектуальные функции человека.

Типы искусственного интеллекта: сильный (GAI) – интеллект, сравнимый с человеческим, предусматривается умение думать, включающее творческую составляющую, а не только умение делать логические выводы, и слабый (AI) – интеллект, хорошо решающий одну или несколько задач.

Тест Тьюринга (Игра в имитацию) – тест для определения способности машины мыслить, предложенный Аланом Тьюрингом.

Китайская комната – мысленный эксперимент, предложенный Джоном Сёрлем, предназначенный для демонстрации различия между сильным и слабым искусственным интеллектом.

Задачи, относящиеся к области искусственного интеллекта:

- представление знаний,
- машинное обучение,
- машинное зрение,
- обработка текстов на естественных языках,
- автоматическое формирование логических выводов,
- робототехника.

Машинное обучение – область знаний, которая дает возможность компьютерам обучаться без необходимости непосредственного программирования. В настоящее время основной инструмент создания систем искусственного интеллекта.

5. *Практическая исследовательская работа «Моделирование математического нейрона».* I. Индивидуальная работа. Инструкция учителя. Последовательно выполняйте задания лабораторной работы № 1 лабораторного практикума № 1 «Математический нейрон».

Задание
Для каждой логической функции подобрать два различных набора параметров нейрона, обеспечивающих её моделирование.

Моделируемая функция
Логическое И

Таблица истинности

X1	X2	d	y
0	0	0	1
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	1

Параметры нейрона
W1: 0
W2: 0
 θ : 0

Протокол выполнения
Подберите два набора параметров нейрона, при которых он моделирует функцию логического умножения "И".

Схема нейрона
 $S = X1 * W1 + X2 * W2$
 $y = \begin{cases} 1, S \geq \theta \\ 0, S < \theta \end{cases}$

Геометрические интерпретации
3D plot of the step function and 2D plot of the decision boundary in the X1-X2 plane.

Задание
Для каждой логической функции подобрать два различных набора параметров нейрона, обеспечивающих её моделирование.

Моделируемая функция
Логическое И

X1	X2	d	y
0	0	0	0
0	1	0	0
1	0	0	0
1	1	1	1

Параметры нейрона:
W1: 0,5
W2: 0,5
θ: 0,6

Протокол выполнения:
Подберите два набора параметров нейрона, при которых он моделирует функцию логического И.
Задача решена верно: (W1=0,5, W2=0,5, Theta=0,6)
Подберите ещё один комбинацию параметров для функции "И".

Схема нейрона
Геометрические интерпретации

$S = X1 * W1 + X2 * W2$
 $y = \begin{cases} 1, S \geq \theta \\ 0, S < \theta \end{cases}$

Задание
Для каждой логической функции подобрать два различных набора параметров нейрона, обеспечивающих её моделирование.

Моделируемая функция
Логическое ИЛИ

X1	X2	d	y
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	1	1
1	1	1	1

Параметры нейрона:
W1: 0,5
W2: 0,5
θ: 0,4

Протокол выполнения:
Задача решена верно: (W1=0,5, W2=0,5, Theta=0,6)
Подберите ещё одну комбинацию параметров для функции "ИЛИ".
Задача решена верно: (W1=0,5, W2=0,5, Theta=0,37)
Подберите два набора параметров нейрона, при которых он моделирует функцию логического ИЛИ.
Задача решена верно: (W1=0,5, W2=0,5, Theta=0,4)
Подберите ещё одну комбинацию параметров для функции "ИЛИ".

Схема нейрона
Геометрические интерпретации

$S = X1 * W1 + X2 * W2$
 $y = \begin{cases} 1, S \geq \theta \\ 0, S < \theta \end{cases}$

Задание
Для каждой логической функции подобрать два различных набора параметров нейрона, обеспечивающих её моделирование.

Моделируемая функция
Исключающее ИЛИ

X1	X2	d	y
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	1
1	1	0	0

Параметры нейрона:
W1: -0,15
W2: -0,35
θ: -0,3

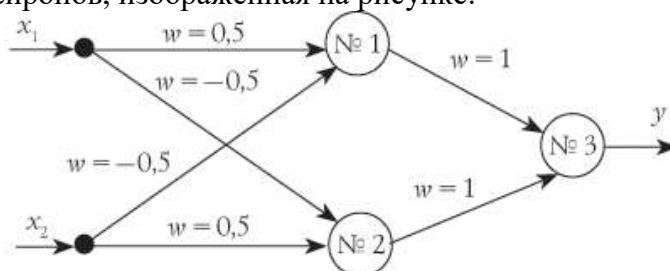
Протокол выполнения:
Найденные параметры: (W1=-0,15, W2=-0,35, Theta=-0,3)
Найденные параметры: (W1=-0,2, W2=-0,15, Theta=-0,4)
Найденные параметры: (W1=-0,2, W2=-0,15, Theta=-0,35)
Найденные параметры: (W1=-0,2, W2=-0,15, Theta=-0,3)
Найденные параметры: (W1=-0,2, W2=-0,15, Theta=-0,35)
Найденные параметры: (W1=-0,15, W2=-0,35, Theta=-0,3)
Вы уже решили 20 заданий. Ваш прогресс отмечен звездочкой.

Схема нейрона
Геометрические интерпретации

$S = X1 * W1 + X2 * W2$
 $y = \begin{cases} 1, S \geq \theta \\ 0, S < \theta \end{cases}$

- Вопросы: 1. Удалось ли получить математический нейрон для исключающего ИЛИ?
2. Возможно ли получить математический нейрон для исключающего ИЛИ?

Ответ: Математический нейрон не позволяет моделировать логическую функцию “Исключающее ИЛИ” и решать другие линейно неразделимые задачи. Логическую функцию “Исключающее ИЛИ” может моделировать нейронная сеть, состоящая из трех нейронов, изображенная на рисунке:



II. Выполните задания лабораторной работы № 5 лабораторного практикума № 1 «Двухслойный персептрон».

Задание
Для каждой логической функции подобрать два различных набора параметров нейросети, обеспечивающих её моделирование.

Моделируемая функция
Логическое И

X1	X2	AND	y
0	0	0	0,000
0	1	0	0,000
1	0	0	0,000
1	1	1	0,000

Параметры обучения
Нейроны на скрытом слое: 0
Функция активации: Линеарная
Скорость: 0,1
Эпохи: 100

Протокол выполнения
1. Подберите два набора параметров нейросети, при которых она моделирует функцию логического умножения "И".

Структура сети
График выхода сети

Задание
Для каждой логической функции подобрать два различных набора параметров нейросети, обеспечивающих её моделирование.

Моделируемая функция
Логическое И

X1	X2	AND	y
0	0	0	-0,063
0	1	0	0,328
1	0	0	0,131
1	1	1	0,522

Параметры обучения
Нейроны на скрытом слое: 2
Функция активации: Линеарная
Скорость: 0,1
Эпохи: 21

Протокол выполнения
Подберите два различных набора параметров нейросети, при которых она моделирует функцию логического умножения "И".
Процесс обучения завершен
Задача решена верно
Подберите еще одну комбинацию параметров для моделирования функции "И".

Структура сети
График выхода сети

Задание
Для каждой логической функции подобрать два различных набора параметров нейросети, обеспечивающих её моделирование.

Моделируемая функция
Логическое И (неактивно) Логическое ИЛИ (активно)

X1	X2	OR	y
0	0	0	0,408
0	1	1	0,577
1	0	1	0,948
1	1	1	1,117

Параметры обучения
Нейроны на скрытом слое: 2
Функция активации: Биполярная
Скорость: 0,2 Эпохи: 11

Протокол выполнения
Процесс обучения завершен
Задача решена верно!
Подберите ещё одну комбинацию параметров для моделирования функции "ИЛИ"

Структура сети **График выхода сети**

Задание
Для каждой логической функции подобрать два различных набора параметров нейросети, обеспечивающих её моделирование.

Моделируемая функция
Логическое И (неактивно) Логическое ИЛИ (неактивно) Исключающее ИЛИ (активно)

X1	X2	XOR	y
0	0	0	0,005
0	1	1	0,998
1	0	1	0,988
1	1	0	0,021

Параметры обучения
Нейроны на скрытом слое: 2
Функция активации: Биполярная
Скорость: 0,31 Эпохи: 41

Протокол выполнения
Процесс обучения завершен
Задача решена верно!
Подберите ещё одну комбинацию параметров для моделирования функции "Исключающее ИЛИ"

Структура сети **График выхода сети**

Нейронные сети – один из самых универсальных и мощных современных методов. Именно с ними связывают прогресс в области ИИ, который мы ощущаем в последние годы.

6. *Работа по теме. Получение нового знания.*

Нейронная сеть состоит из искусственных нейронов, содержит входной, выходной и скрытый (скрытые) слои нейронов. Глубокая нейронная сеть содержит много слоев нейронов. Нейронные сети, как правило, нацелены на решение узкой задачи, например, задачи распознавания рукописных цифр. Изначально сеть ничего не умеет и выдает неверные ответы. Что бы «учить» сеть, то есть менять веса, надо знать, насколько сеть ошибается, поэтому определяется функция ошибки. Сначала сеть вычисляет ответ (прямое распространение), потом оценит, насколько далеко вычисленный ответ от настоящего и выполнит обратное распространение ошибки, корректируя вес каждой связи. Для решения

этой задачи применяется метод градиентного спуска Шаг сдвига целевой функции в сторону уменьшения называют скоростью обучения. Цель – минимизировать значение функции ошибки.

7. *Задание по теме. Групповая работа.*

Реализовать нейросеть распознавания рукописных цифр в среде Anaconda на языке Python с использованием библиотеки TensorFlow/Keras, для обучения сети использовать набор учебных примеров MNIST (база данных образцов рукописных цифр, содержит 60000 изображений).

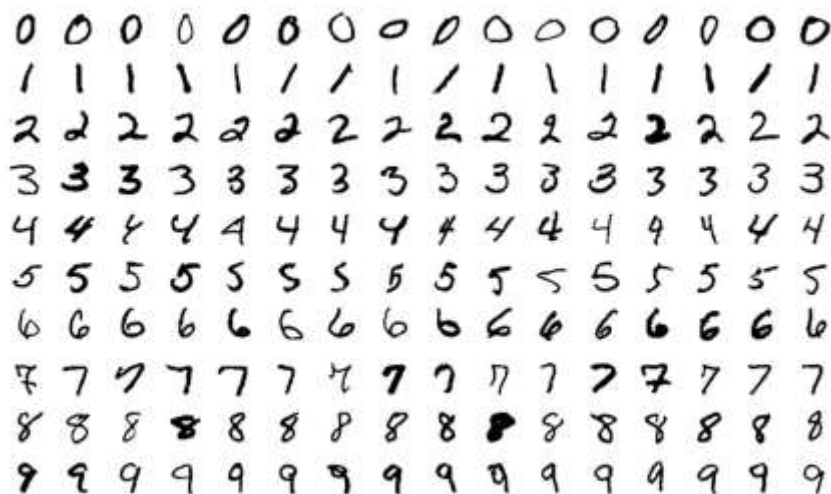


Рис. База данных MNIST («Modified National Institute of Standards and Technology»)

I группа	II группа
<ul style="list-style-type: none"> • проект простой нейросети, стр. учебника 114-119 	<ul style="list-style-type: none"> • проект сверточной нейросети, стр. учебника 118-122

8. *Постановка проблемной задачи.*

Каковы перспективы развития технологий искусственного интеллекта? Будет ли изобретен сильный искусственный интеллект? Сможет ли человечество его контролировать?

9. *Решение проблемы.*

В настоящее время ИИ-технологии стали незаменимыми помощниками людей. Человечество смотрит вперёд, ожидая создание супермашин. И хотя последствия достижений искусственного интеллекта могут быть не только полезными для людей, но и принести огромный вред, дальнейшее развитие этой технологии неизбежно. И только человек должен контролировать работу интеллектуальных систем.

10. *Подведение итогов урока. Рефлексия учебной деятельности на уроке.*

Насколько понятным и полезным был материал сегодняшнего урока? Насколько необходимо каждому современному человеку владеть технологиями, связанными с ИИ?

11. *Домашнее задание.*

Воспользуйтесь тестовым набором Fashion MNIST и обучите сеть распознавать предметы одежды.