

# Глубинное обучение

## Лекция 1. Введение в курс

**Лектор: Максим Рябинин  
Исследователь, Yandex Research**

Программа ML Residency: [yandex.ru/yaintern/research\\_ml\\_residency](https://yandex.ru/yaintern/research_ml_residency)

ФКН ВШЭ, 2022



# Зачем мы здесь?

## Про что курс?

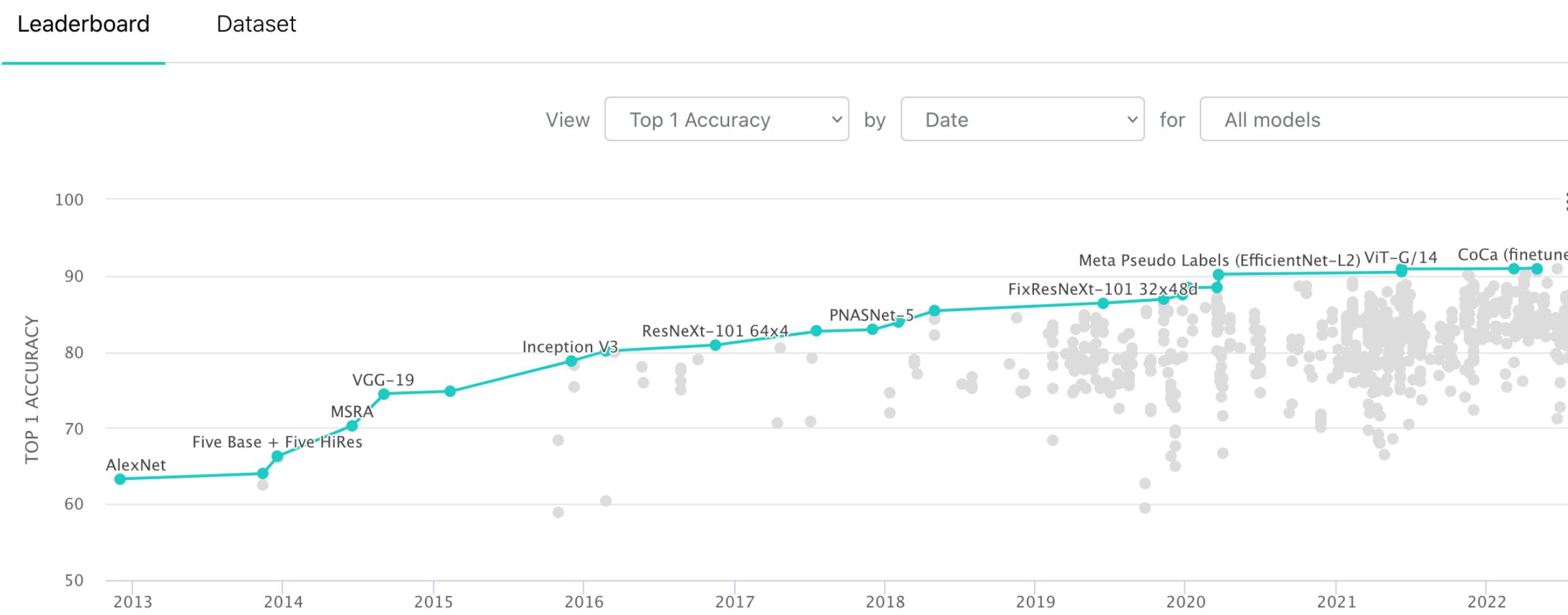
- Про глубокие (многослойные) нейросети
- Архитектуры, обучение, регуляризация
- Примеры использования
  - Обработка и генерация изображений
  - Обработка и генерация текстов

## Зачем это изучать?

- Внушительные практические результаты
- Развитая технология
- NB: область активно развивается, ни один курс за ней не успеет

# Нейросети в компьютерном зрении

## Image Classification on ImageNet



[paperswithcode.com/sota/image-classification-on-imagenet](https://paperswithcode.com/sota/image-classification-on-imagenet)

High-Resolution Image Synthesis with Latent Diffusion Models  
(A.K.A. LDM & [Stable Diffusion](#))

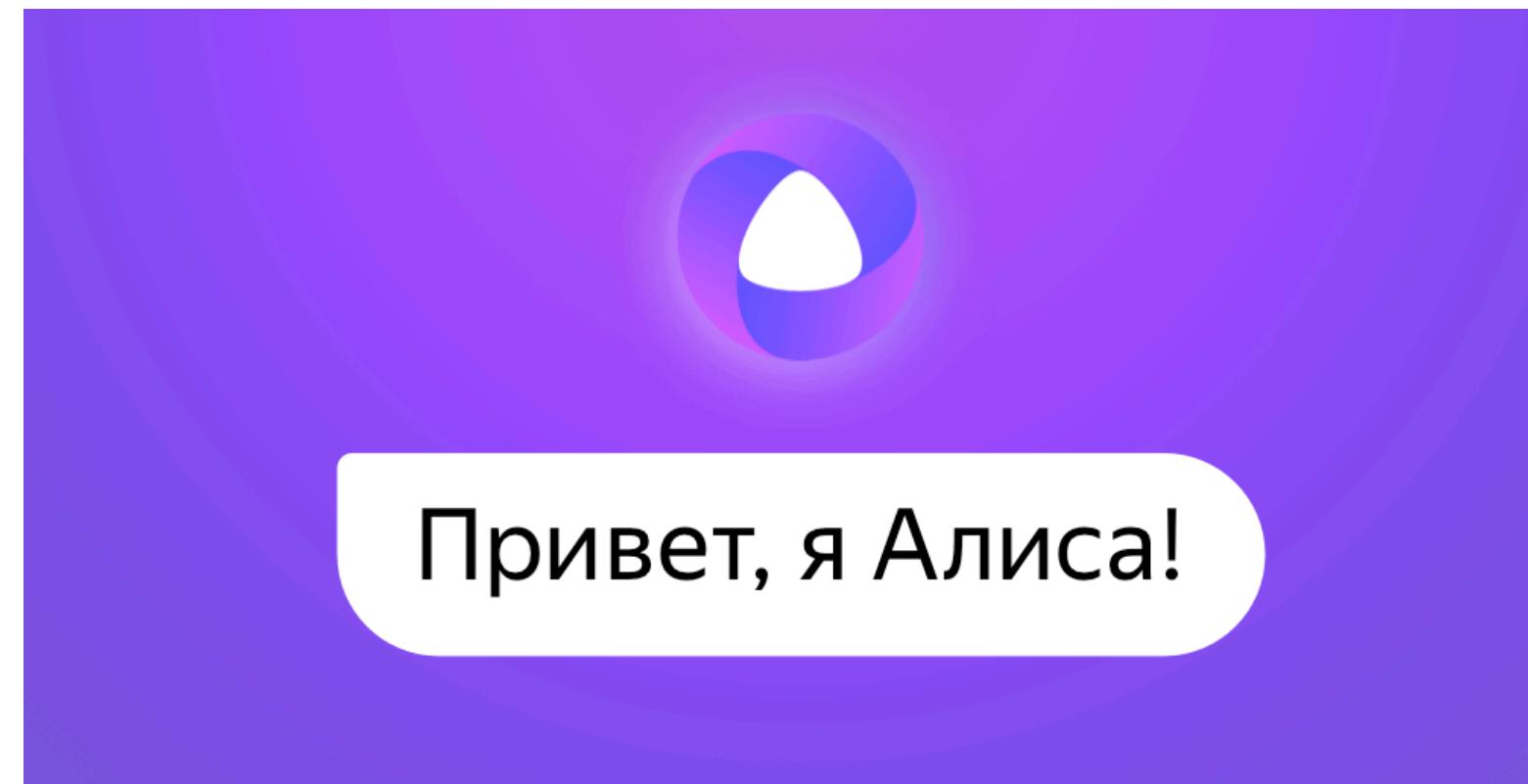
Robin Rombach<sup>1,2</sup>, Andreas Blattmann<sup>1,2</sup>, Dominik Lorenz<sup>1,2</sup>, Patrick Esser<sup>3</sup>,  
Björn Ommer<sup>1,2</sup>



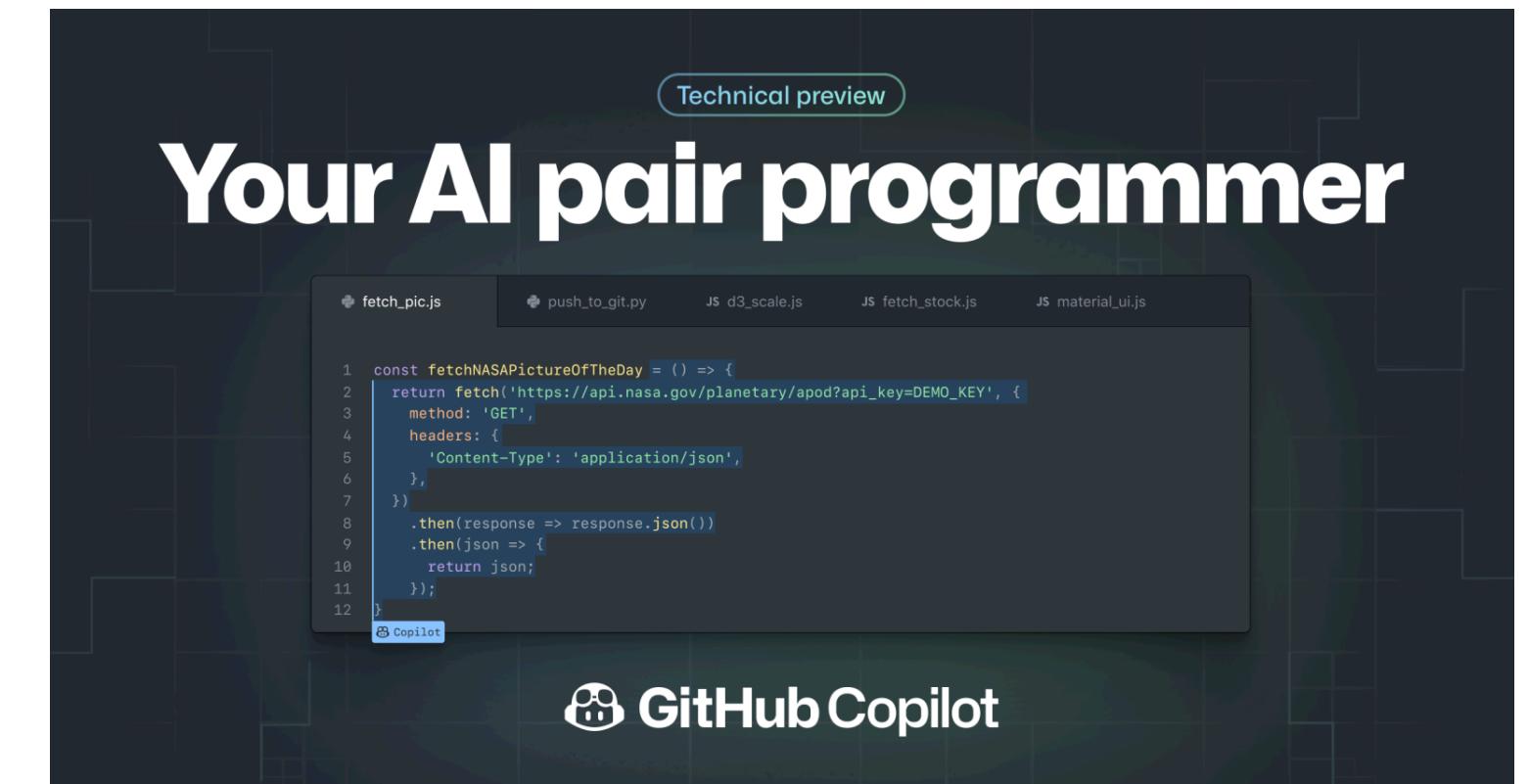
# Нейросети в обработке текстов



Перевод,



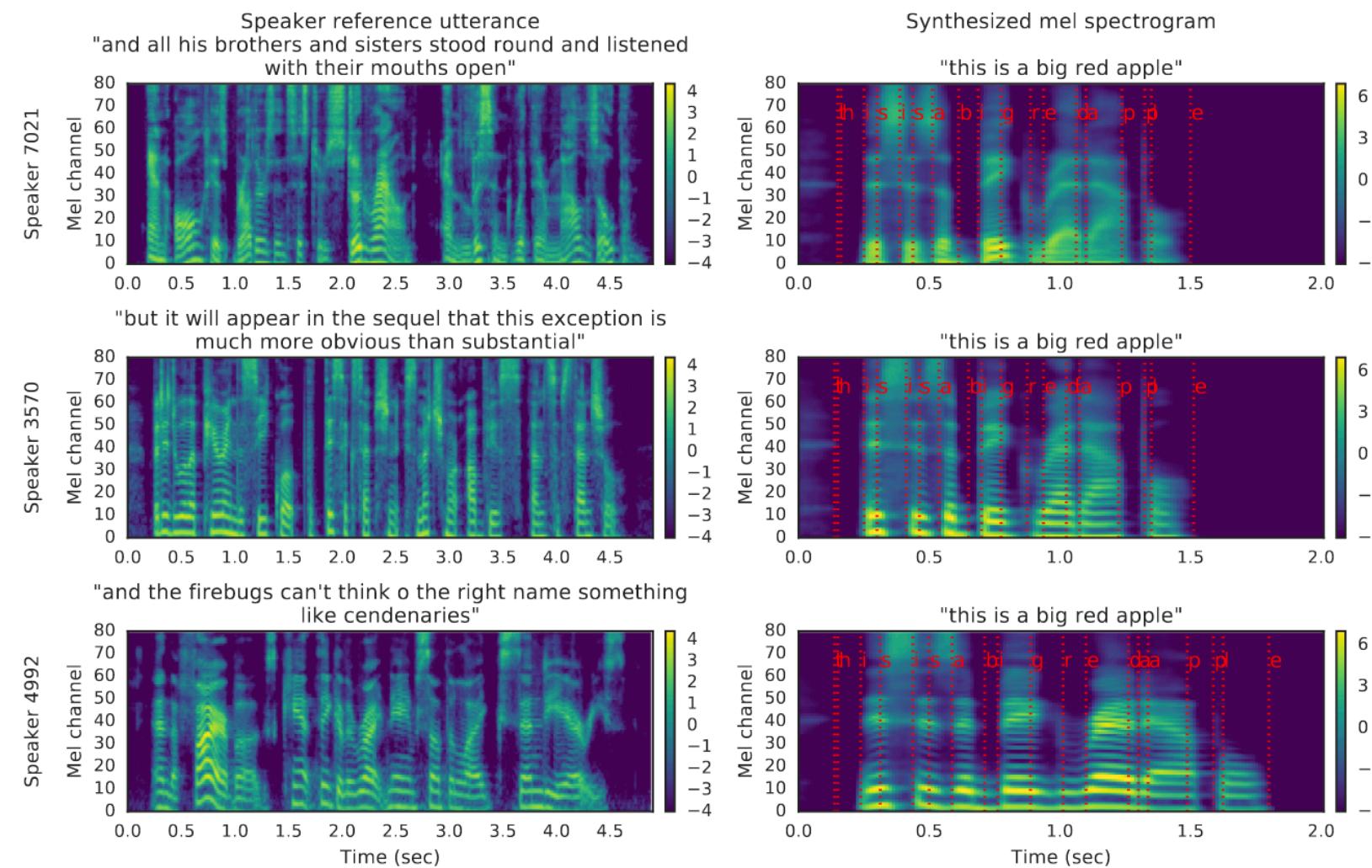
диалог,



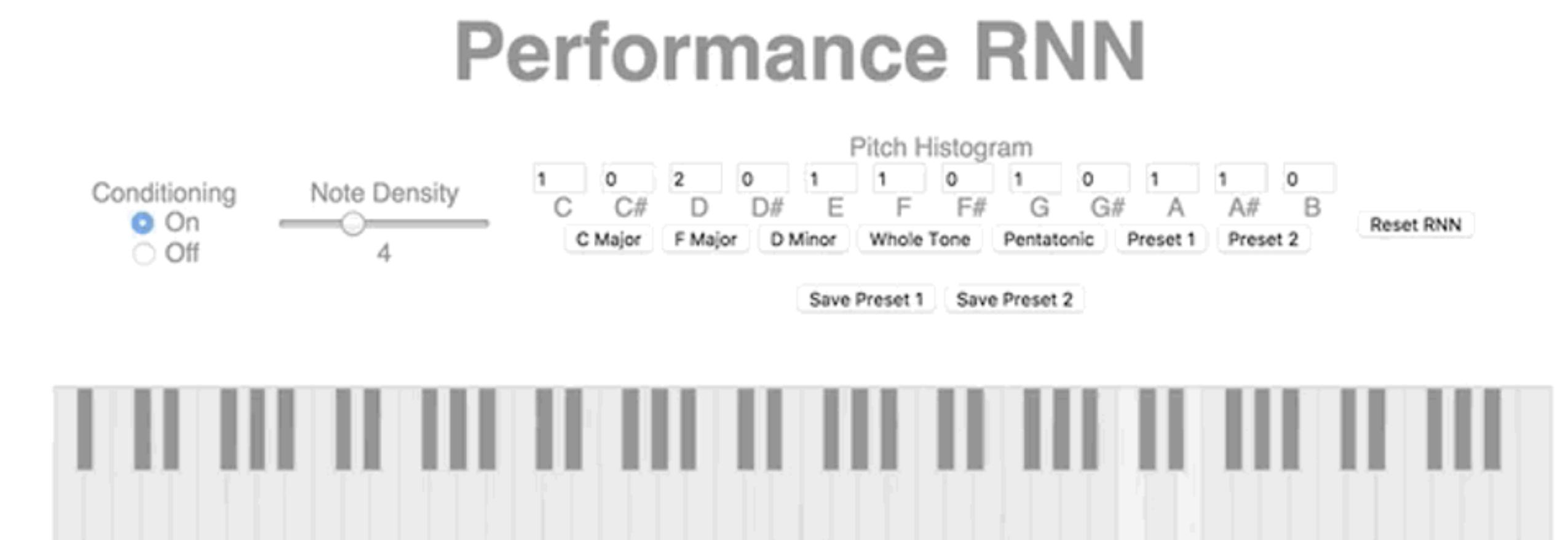
программирование?

# Нейросети в обработке аудио

- Распознавание речи
- text2speech – WaveNet [van den Oord et al., 2016]
- Voice cloning [Jia et al., 2018]



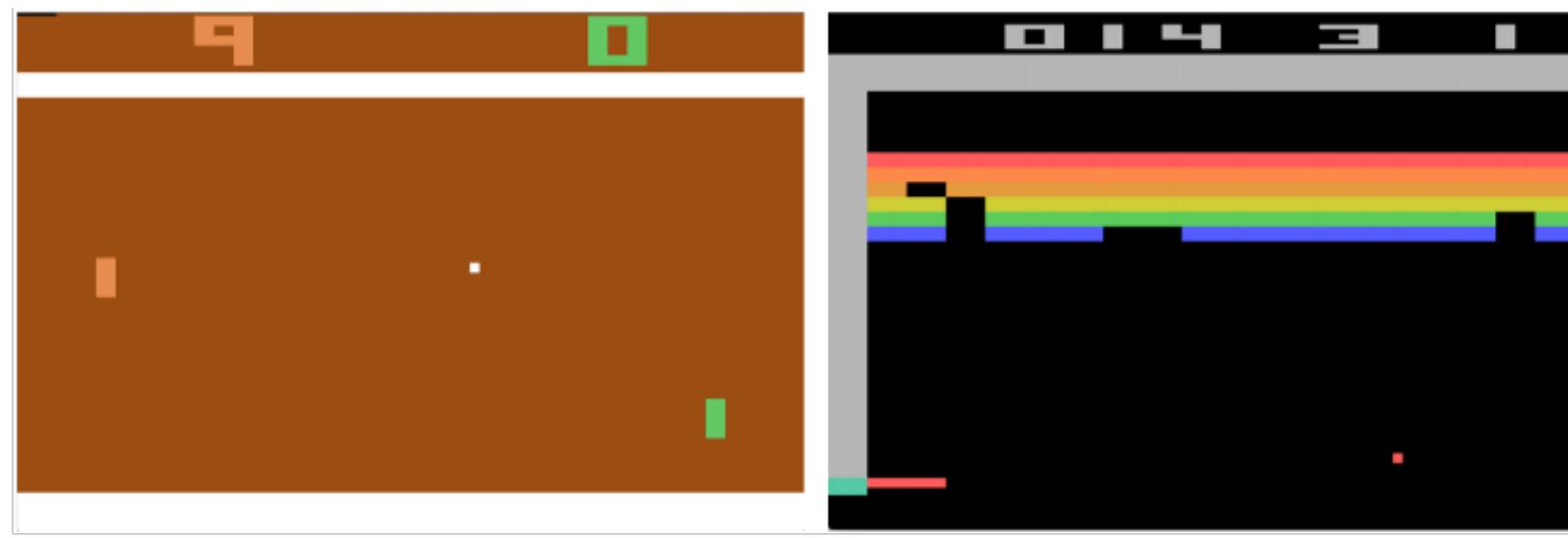
- Синтез музыки



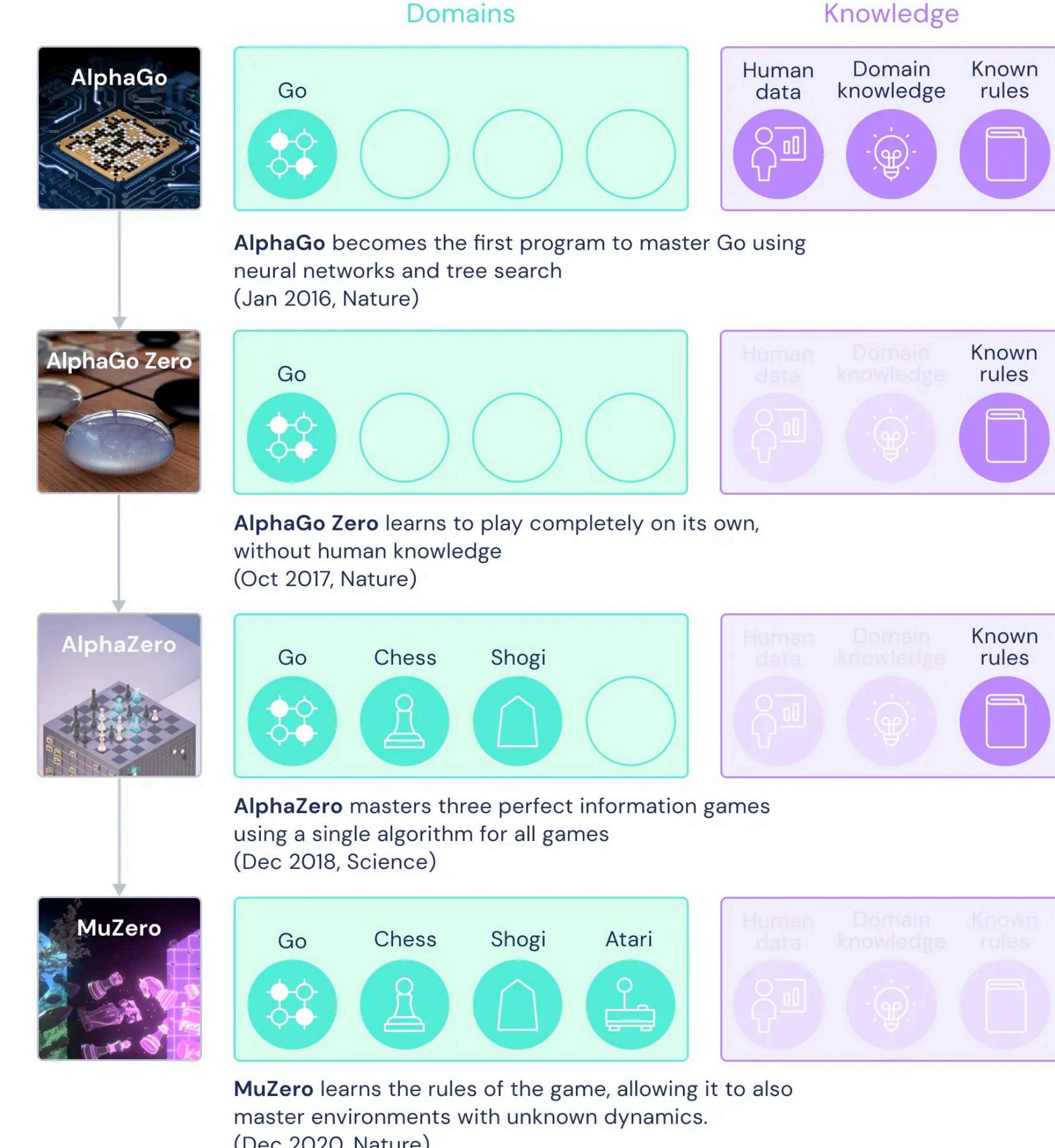
[Performance RNN](#) was trained in TensorFlow on MIDI from piano performances. It was then ported to run in the browser using only Javascript in the [deeplearn.js](#) environment.

# Игры

## Atari [DeepMind, Mnih et al., 2013]



## Dota2 5v5 [OpenAI Five, 2018]



Го и не только [DeepMind, 2016–н.в.]

# Графы и молекулы

Article | [Open Access](#) | [Published: 15 July 2021](#)

## Highly accurate protein structure prediction with AlphaFold

[John Jumper](#) , [Richard Evans](#), ... [Demis Hassabis](#)  [+ Show authors](#)

[Nature](#) **596**, 583–589 (2021) | [Cite this article](#)

**774k** Accesses | **3107** Citations | **3161** Altmetric | [Metrics](#)



**AlphaFold: Using AI for scientific discovery**

January 15, 2020

# План курса

- **Введение (you are here)**
- **Основные концепции**
  - Механика нейросетей и backprop
  - Виды архитектур
  - Обучение и регуляризация
- **Продвинутые темы**
  - Применения в компьютерном зрении
  - Применения для обработки языка
  - Вероятностные модели
  - Adversarial X
  - Дифференцируемое программирование
  - Недифференцируемые модели и Deep RL
- **Гостевые лекции**

# Домашние задания

## Малые домашние задания (МДЗ)

- Каждую неделю по материалам лекции (задание небольшое)
- В основном PyTorch
- Удобно делать на Google Colab: [colab.research.google.com](https://colab.research.google.com)
- Здесь же проверочные по материалам занятий

## Три больших домашних задания

- ДЗ1 (картинки), ДЗ2 («тексты»), ДЗ3 (img2img)
- Практические задания (с GPU)
- GPU на Яндекс.Облаче (DataSphere, [cloud.yandex.ru/docs/datasphere/concepts](https://cloud.yandex.ru/docs/datasphere/concepts))

# Дедлайны

- Дедлайны не переносятся!
- У каждого (М)ДЗ есть мягкий и жесткий дедлайны
- У больших ДЗ есть чекпойнт, к которому нужно сдать бейзлайн
- После мягкого дедлайна штраф 10% от оценки в день (точнее в задании)
- После жёсткого дедлайна работа не принимается

# Про plagiat

- Задания делаются индивидуально
  - Обсуждать между собой решения можно
  - Код должен быть написан самостоятельно
- В заданиях сказано, откуда можно копировать код
  - Можно (и нужно) пользоваться ресурсами библиотеки PyTorch
    - Документация: [pytorch.org/docs/stable/index.html](https://pytorch.org/docs/stable/index.html)
    - Туториалы: [pytorch.org/tutorials](https://pytorch.org/tutorials)
    - Примеры: [github.com/pytorch/examples](https://github.com/pytorch/examples)
- Копировать другой код из интернета или у соседа нельзя
  - Мы будем без предупреждений писать жалобы в УО
- Обязательно указывать источники, которыми вы вдохновлялись (в том числе других студентов)
- Если непонятно, можно ли что-то использовать, то спросите нас

# Формула оценки

- $O_s$  – среднее по МДЗ и проверочным
- $O_l = O_1w_1 + O_2w_2 + O_3w_3$  (сумма с весами оценок за большие ДЗ)
- $w_i = \frac{s_i}{\sum_i s_i}, s_i = \exp(-O_i/T), T = 20$
- Накопленная –  $0.3 \cdot O_s + 0.7 \cdot O_l$
- Если  $\geq 6$  после округления, то автомат
- Итог –  $\text{round}(0.7 \text{ } O_{\text{накоп}} + 0.3 \text{ } O_{\text{экзамен}})$

# Fast track

- Если вы проходили курс по DL где-то ещё, его можно перезачесть
- Схема индивидуальная для каждого студента, ниже примерный расчет
- Отлично – 8, хорошо – 6, удовлетворительно – 4
- Дополнительные баллы можно набрать, если вы
  - A) Прошли курсы помимо DL (например, NLP+RL в ШАД)
  - B) Сдадите недостающие домашки (например, ДЗ2, ДЗ3, МДЗ10)
- Напишите мне, чтобы обсудить ваш случай

# План на ближайшие недели

- Многие базовые темы вам уже встречались
- Быстро пройдем начало, чтобы было больше времени на большие ДЗ
- План на 3 недели:
  - Посмотреть 4 видео
  - Сделать 4 МДЗ (у двух дедлайн – 21.09, у двух – 28.09)
  - Проверочная работа по лекциям 28.09
  - 14.09 и 21.09 вместо семинаров будут консультации по лекциям и МДЗ

# Контакты

- Материалы курса: [github.com/mryab/dl-hse-ami](https://github.com/mryab/dl-hse-ami)
- Почта курса: [cs.hse.dl@gmail.com](mailto:cs.hse.dl@gmail.com)
- Доступ к DataSphere: [forms.gle/Z7bUKkZXGBDf7YFx9](https://forms.gle/Z7bUKkZXGBDf7YFx9) (дедлайн 05.10)
- Сдача заданий: AnyTask (ТВА)
- Канал и чат курса: ссылки на вики