

ГЕНЕРАТИВНЫЕ МОДЕЛИ

ЛЕКТОР: РОМАН ИСАЧЕНКО
СЕМИНАРИСТ: МАТВЕЙ МОРОЗОВ
ДОМАШКИ: ГРИГОРИЙ КСЕНОФОНТОВ

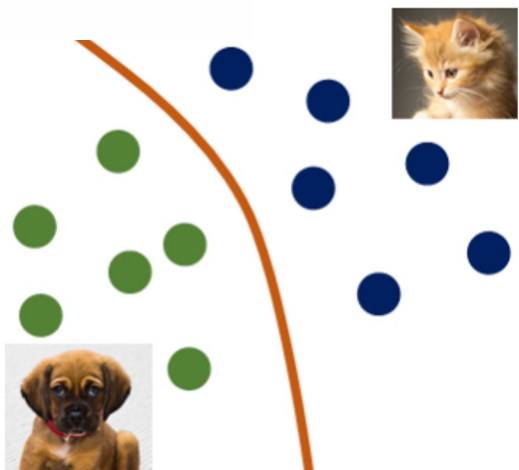
СТАРТ КУРСА: 16.09.2025



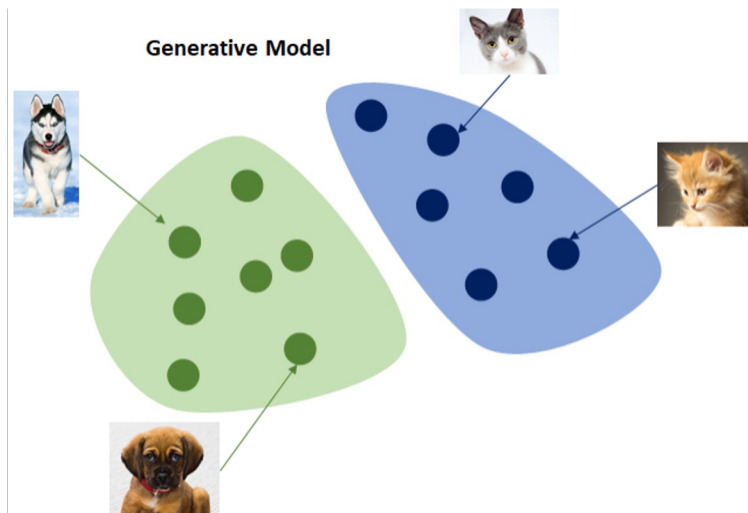


ГЕНЕРАТИВНЫЕ МОДЕЛИ

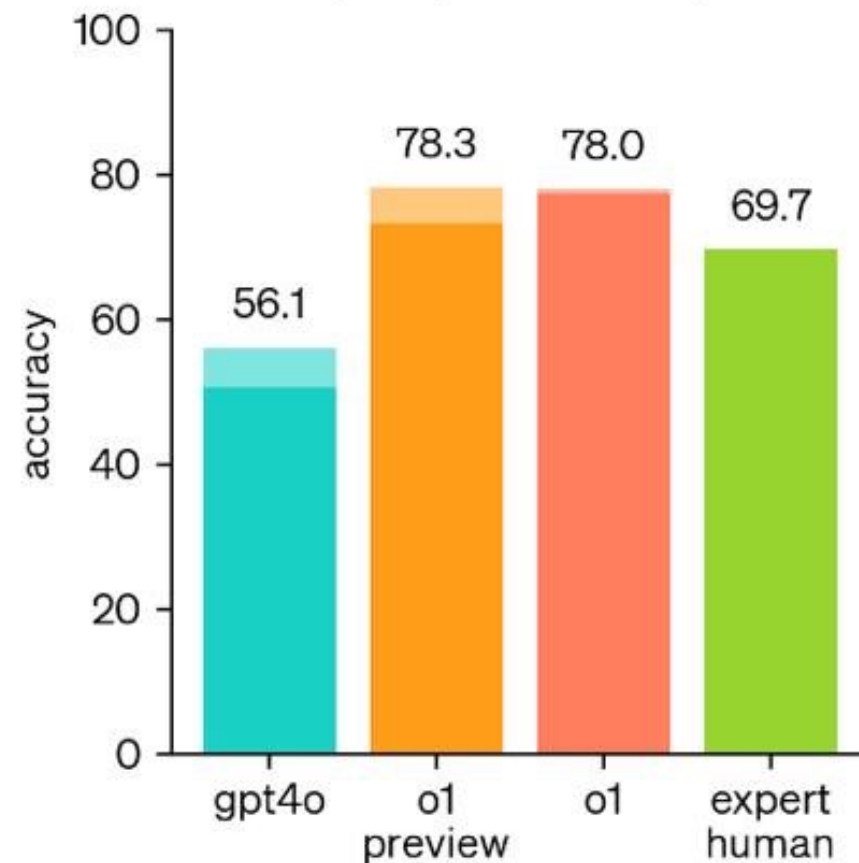
Discriminative model



Generative model



PhD-Level Science Questions
(GPQA Diamond)



<https://www.midjourney.com/explore>



О ПРЕПОДАВАТЕЛЕ И КУРСЕ



РОМАН ИСАЧЕНКО

лектор



Кандидат физико-математических наук, преподаватель МФТИ



Занимаюсь компьютерным зрением в Yandex



telegram: @roman_isachenko



МАТВЕЙ МОРОЗОВ

семинарист



Выпускник МФТИ (2020)



Senior CV Engineer в Gradient&Persona



telegram: @morozov_ma



ГРИГОРИЙ КСЕНОФОНТОВ

ассистент



Выпускник МФТИ (2023), аспирант SkolTech



telegram: @gregkseno

КОРОТКО О КУРСЕ

Курс посвящен современным методам построения генеративных порождающих моделей.

Рассматриваются следующие классы генеративных моделей:

- авторегрессионные модели,
- модели скрытых переменных,
- состязательные модели,
- диффузионные модели.

Особое внимание уделяется свойствам различных классов генеративных моделей, их взаимосвязям, теоретическим предпосылкам и методам оценивания качества.

Целью курса является знакомство слушателя с широко применяемыми продвинутыми методами глубокого обучения.

Курс сопровождается практическими заданиями, позволяющими на практике понять принципы устройства рассматриваемых моделей.



УСТРОЙСТВО КУРСА

СТРУКТУРА КУРСА



14 лекций



14 семинаров



6 домашних заданий



экзамен

КАК ФОРМИРУЕТСЯ ОЦЕНКА?



6 дз по 15 баллов: **90 БАЛЛОВ**

+



устный экзамен: **30 БАЛЛОВ**

=



максимум за курс: **120 БАЛЛА**

Финальная оценка выставляется по формуле:

$\min(\text{floor}(\# \text{баллов} / 10), 10)$

ТЕМЫ ЛЕКЦИЙ

№	Тема лекции
1	Logistics. Generative models overview and motivation. Problem statement. Divergence minimization framework. Autoregressive models (PixelCNN).
2	Normalizing Flow (NF). Linear NF. Gaussian autoregressive NF. Coupling layer (RealNVP).
3	Forward and reverse KL divergence for NF. Latent Variable Models (LVM). Variational lower bound (ELBO). Variational EM-algorithm. Amortized inference.
4	ELBO gradients, reparametrization trick. Variational Autoencoder (VAE) and link with NF. Discrete VAE latent representations: started.
5	Vector quantization: discrete VAE latent representations. ELBO surgery. Learnable VAE prior.
6	Likelihood-free learning. GAN optimality theorem. Wasserstein distance. Wasserstein GAN (WGAN).
7	Evaluation of likelihood-free models. FID. Precision-Recall. CLIP Score and Human evaluation. Langevin dynamic. Score matching. Denoising score matching: started.
8	Denoising score matching: recap. Noise conditioned score network (NCSN). Forward gaussian diffusion process. Denoising score matching for diffusion. Reverse gaussian diffusion process: started.
9	Gaussian diffusion model as VAE. ELBO derivation. Reparametrization of gaussian diffusion model. Denoising diffusion probabilistic model (DDPM): overview.
10	DDPM as score-based generative model. Guidance: classifier guidance, classifier-free guidance. Continuous-in-time NF.
11	Continuity equation for NF log-likelihood. SDE basics. Probability flow ODE. Reverse SDE.
12	Diffusion and Score matching SDEs. Score-based generative models through SDEs. Flow matching.
13	Conditional flow matching. Conical Gaussian paths. Linear Interpolation. Link with Score-Based models.
14	(presumably) Autoregressive diffusion.



ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ?

- Теория вероятностей + Статистика
- Глубокое обучение
- Python + pytorch

ПОМНИМ, ЧТО..

- Курс математически нагружен.
- Курс постоянно развивается.
- Любой фидбек, особенно негативный, приветствуется!

ССЫЛКИ

repo: <https://github.com/r-isachenko/2025-DGM-MIPT-YSDA-course>

По любым вопросам – пишите:

РОМАН ИСАЧЕНКО



telegram: **@roman_isachenko**