



Академия АйТи  
a Softline Company



## Диффузионные модели в NLP

Код курса: DIFF-MODELS

# Диффузионные модели в NLP

Код курса: DIFF-MODELS

<b>Длительность</b>	40 ак. часов
<b>Формат</b>	
<b>Разработчик курса</b>	Академия АйТи
<b>Тип</b>	Учебный курс
<b>Способ обучения</b>	Под руководством тренера

## О курсе

Специализированный курс, посвященный применению диффузионных моделей для задач обработки естественного языка. Программа охватывает математический аппарат диффузии, дискретные (D3PM) и непрерывные (Diffusion-LM) подходы, методы управляемой генерации (Classifier Guidance, CFG), техники ускорения сэмпинга (DDIM, DPM-Solver) и инструменты промышленной эксплуатации. Курс завершается разработкой полноценного проекта на реальном бизнес-кейсе.

## Подробная информация

Профиль аудитории:

- ML-инженеры и исследователи в области генеративных моделей
- NLP-специалисты, желающие выйти за пределы авторегрессионных подходов
- Data Scientists с опытом работы в глубоком обучении
- Разработчики, интересующиеся передовыми методами генерации текста

Предварительные требования:

- Глубокие знания линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики
- Уверенное владение Python, PyTorch и Hugging Face Transformers
- Понимание архитектуры Transformer, BERT, GPT и механизмов обучения LLM
- Знакомство с вариационными автоэнкодерами (VAE) будет преимуществом

По окончании курса слушатели смогут:

- Понимать место диффузионных моделей в экосистеме NLP и их отличия от авторегрессионных моделей
- Владеть математическим аппаратом: прямой и обратный процессы диффузии, VLB, noise schedules
- Реализовывать дискретные (D3PM) и непрерывные (Diffusion-LM) диффузионные модели для текста
- Применять методы управляемой генерации: Classifier Guidance, Classifier-Free Guidance, ParaGuide

- Оптимизировать сэмплинг: DDIM, DPM-Solver, Latent Diffusion для достижения real-time производительности
- Настраивать мониторинг обучения (TensorBoard, W&B) и оптимизировать гиперпараметры
- Разрабатывать и защищать полноценный проект диффузионной модели для бизнес-задачи

## Программа курса

### Модуль 1. Ландшафт генеративного ИИ и концепция шума

- Цель: Понять место диффузионных моделей в экосистеме NLP и их отличие от авторегрессионных моделей (GPT).
- 1. Эволюция генерации текста
- От n-грамм к RNN/LSTM. Архитектура Transformer. Проблемы LLM: галлюцинации, mode collapse, сложность контроля стиля.
- 2. Диффузия как новая парадигма
- История: от термодинамики к DDPM (2020). Преимущества: стабильность обучения, вариативность, управляемость.
- 3. Прикладные задачи NLP для диффузионных моделей
- Перефразирование, условная генерация, предсказание предлогов, POS-tagging, сжатие текстов.
- Практика: Реализация скрипта зашумления текста (замена токенов на [MASK]).

### Модуль 2. Математический аппарат: Прямой и обратный процессы

- Цель: Глубокое изучение теории вероятностей и вариационного вывода.
- 1. Марковские цепи в диффузии
- Forward Process: гауссовский шум. Трюк репараметризации (Reparameterization Trick).
- 2. Обучение восстановлению (Reverse Process)
- Аппроксимация с помощью нейронных сетей. Variational Lower Bound (VLB). Упрощение до предсказания шума.
- 3. Noise Schedules
- Линейное, косинусное и сигмоидальное зашумление.
- Практика: Визуализация процесса диффузии в 2D-пространстве признаков на Python.

### Модуль 3. Дискретные диффузионные модели (D3PM)

- Цель: Освоить методы работы с текстом как с дискретными данными.
- 1. Архитектура D3PM
- Матрицы переходов: Uniform, Absorbing, Bit-manipulation.
- 2. Категориальные распределения
- Проблемы Softmax в диффузии. Gumbel-Softmax Trick.
- 3. Современные подходы
- VMLM (Variational Masked Language Models): связь диффузии и BERT.
- Практика: Обучение мини-модели D3PM для восстановления пропущенных слов.

### Модуль 4. Непрерывная диффузия: Diffusion-LM

- Цель: Научиться использовать пространство эмбеддингов для генерации текстов.
- 1. Пространство эмбеддингов как поле для диффузии

- Архитектура Diffusion-LM. Интеграция предобученных моделей (BERT, RoBERTa, GPT).
- 2. Проблема округления (Rounding Problem)
- Nearest Neighbor, VQ-VAE, Learnable Rounding.
- 3. Гладкость и семантика
- Почему непрерывная диффузия лучше для длинных текстов.
- Практика: Пайплайн генерации в пространстве эмбедингов с Hugging Face.

#### Модуль 5. Управляемая генерация (Guidance)

- Цель: Освоить методы контроля стиля, тональности и содержания.
- 1. Classifier Guidance
- Использование внешних классификаторов. Масштабирование градиента (Guidance Scale).
- 2. Classifier-Free Guidance (CFG)
- Обучение в условном и безусловном режимах. CFG как стандарт.
- 3. Продвинутое фреймворки
- ParaGuide, Dior-CVAE.
- Практика: Условная генерация текста с заданным Sentiment.

#### Модуль 6. Оптимизация и ускорение сэмпинга

- Цель: Сделать диффузионные модели пригодными для промышленного использования.
- 1. Немарковские процессы (DDIM)
- Ускорение генерации с 1000 до 50 шагов без потери качества.
- 2. DPM-Solver
- Обратный процесс как решение ODE. Генерация текста за 20 шагов.
- 3. Latent Diffusion (LDM)
- Диффузия в сжатом латентном пространстве. Снижение требований к VRAM.
- Практика: Бенчмарк скорости генерации DDPM vs DDIM vs DPM-Solver.

#### Модуль 7. Инструментарий, мониторинг и LLMOps

- Цель: Подготовка к релизу: логирование, эксперименты и выбор стека.
- 1. Мониторинг обучения
- TensorBoard, Weights & Biases: версионирование, гиперпараметры, артефакты.
- 2. Оптимизация гиперпараметров
- Learning rate, оптимизатор (AdamW vs SGD), размерность скрытых слоев.
- 3. Self-Conditioning
- Подача предыдущего предсказания на вход для стабилизации длинных последовательностей.
- Практика: Настройка дашборда в W&B для мониторинга обучения.

#### Модуль 8. Финальный проект и будущее технологий

- Цель: Закрепление знаний на реальном бизнес-кейсе.
- 1. Проектирование системы "Умный помощник"
- Кейс: Генератор разнообразных и персонализированных ответов для отдела продаж.
- 2. Современные тренды (Research 2026)
- Multimodal Diffusion: текст-изображение-звук. Diffusion для NLU.
- 3. Защита проектов
- Презентация архитектуры, анализ метрик качества и демонстрация работы модели.

[Посмотреть расписание курса и записаться на обучение](#)

**Обращайтесь по любым вопросам**

к менеджерам Академии АйТи

**+7 (495) 150 96 00** | [academy@academyit.ru](mailto:academy@academyit.ru)