

Инженер по глубокому обучению нейросетей

01 Кому подойдёт курс

Специалистам в области Data Science:

Освоите современные архитектуры нейронных сетей, чтобы применять их в работе над своими задачами

Разработчикам:

Поймёте, как функционируют нейронные сети и познакомитесь с фреймворком PyTorch

ML-инженерам:

Научитесь строить модели Deep Learning и поймёте, в чём их исключительные особенности при интеграции в ML-пайплайны

02 Чему научитесь на курсе

- Работать на Deep Learning фреймворке PyTorch
- Строить нейросети самостоятельно, находить в них неполадки и устранять
- Обучать нейросети эффективно и с высоким качеством
- Подготавливать данные для подачи на нейросети
- Объяснять принципы и элементы, на которых строятся нейросетевые решения

Выберите направление, в котором хотите расти:

- Компьютерное зрение (Computer Vision, CV): сможете создавать модели нейросетей для автоматического анализа и интерпретации визуальной информации из окружающего мира, чтобы обучить системы распознавать объекты, извлекать данные и принимать решения на их основе
- Обработка естественного языка (Natural Language Processing, NLP): освоите различные языковые модели, изучите самые продвинутые методы NLP и сразу начнёте применять их на практике, что позволит автоматизировать анализ текстов и проводить их интерпретацию
- Обработка естественного языка и аудиоречевые технологии: сможете создавать нейросети, которые распознают речь, анализируют текст и генерируют ответы, чтобы разрабатывать голосовые интерфейсы, ассистентов и диалоговые системы

03 Как проходит курс

- Сопровождение кураторами
- Обратная связь от опытных наставников
- Теория на платформе Практикума
- Практические задания с ревью на готовой инфраструктуре в облаке

Что вас ждёт на курсе

Обучение нейросетей на облачной инфраструктуре и фундаментальные основы Deep Learning

Пройдите основы и выберите специализацию: компьютерное зрение, обработка естественного языка или аудиоречевые технологии

От 4 до 12 самостоятельных проектов для портфолио

Инженер по глубокому обучению нейросетей

2 месяца

продолжительность курса

4 проекта

в портфолио

2 ЧАСА

00

Бесплатная часть.
Нейросетевые решения
на практике

- Знакомство с курсом
- Введение в нейросети и их роль в решении сложных задач
- Работа с текстами
- Работа с изображениями
- Нейросети на практике

2 НЕДЕЛИ

01

Фундаментальные
основы Deep Learning

- Введение в нейросети
- Построение полносвязной нейросети (MLP)
- Функции ошибок и градиентный спуск
- Обратное распространение ошибки (Backpropagation)
- Оптимизаторы: как ускорить и улучшить обучение
- Функции активации
- Обучение нейросети: основные проблемы и их решения
- Введение в PyTorch и построение нейросети

2 НЕДЕЛИ

02

От рекуррентных
нейронных сетей (RNN)
к трансформерам

- Работа с последовательными данными
- Простые RNN: теория и проблемы
- Способы борьбы с проблемами обучения RNN
- GRU и LSTM: решение проблем RNN
- Bidirectional RNN: когда важен контекст с обеих сторон
- Attention и трансформеры: конец эпохи RNN

2 НЕДЕЛИ

03

Свёрточные нейронные
сети (CNN): от основ
до продвинутых методов

- Полносвязные сети для изображений и их ограничения
- Основы свёрточных сетей
- Пулинг и его виды
- Популярные архитектуры CNN
- Методы улучшения качества CNN
- Transfer Learning: как дообучить предобученную модель?

2 НЕДЕЛИ

04

Предобработка
данных для моделей
глубокого обучения
(NLP, CV и Audio Analysis)

2 МЕСЯЦА



Специализация
«Компьютерное зрение»

- Детекция и сегментация объектов на изображениях
- Работа с видеопотоком
- Генерация изображений

2 МЕСЯЦА



Специализация
«Обработка
естественного языка»

- Механизм многоглавного внимания и архитектура BERT
- Машинный перевод и модели Seq2Seq
- Извлечение именованных сущностей (NER)
- Большие языковые модели (LLM)

5 МЕСЯЦЕВ



Специализация
«Обработка
естественного языка
и аудиоречевые
технологии»

- Цифровая обработка аудио и классические модели классификации
- Распознавание речи: классические CTC и трансформерные модели
- SSL и большие речевые модели
- Синтез речи и управление характеристиками голоса
- Инференс и оптимизация аудио-моделей

Бесплатная часть. Нейросетевые решения на практике

00

2 часа

1 практическая работа

Узнаете, как организован курс: из чего состоит программа, как устроена платформа, какие активности вас ждут

Поймёте, в каких областях применяются нейросети и какие задачи они решают в реальной жизни

Классифицируете тексты и изображения с использованием предобученной модели

Научитесь использовать нейросети в повседневной практике и для решения профессиональных задач

Практическая работа

Научитесь использовать предобученные модели для анализа текста и изображений и интерпретировать результаты их работы

Инструменты и технологии

- PyTorch
- CV
- NLP
- Речь

2 недели
1 проект

В этом модуле вы познакомитесь с фундаментальными принципами работы нейронных сетей — от устройства отдельного нейрона до архитектуры многослойных перцептронов — и освоите ключевые концепции их обучения, включая функции потерь, оптимизаторы и методы решения типичных проблем. Вы поймёте как строить, обучать и сохранять нейронные сети с помощью фреймворка PyTorch, работая с данными и отслеживая эксперименты через ClearML.

Практическая работа

Реализуете полносвязную нейросеть (MLP) с нуля на PyTorch и обучите её на простом датасете

Инструменты и технологии

- PyTorch
- MLP
- ClearML

Тема 1. Введение в нейронные сети

- Среда разработки VS Code
- Нейросети: от первых шагов до работы нейрона
- Базовая нейронная сеть — перцептрон
- Архитектура MLP: как соединяются слои
- Как данные проходят через сеть: Forward Pass
- Как данные проходят через сеть: Backward Pass

Тема 2. Обучение нейронных сетей

- Принципы обучения нейросетей
- Функции потерь
- Гиперпараметры обучения сетей и оптимизаторы
- Практика. Гиперпараметры и оптимизация
- Проблемы и решения при обучении нейросетей
- Практика. Проблемы обучения нейросетей и их решение

Тема 3. Введение в PyTorch и ClearML

- Почему PyTorch? Основные компоненты фреймворка
- Dataset и Dataloader
- Подготовка данных на примере задачи распознавания цифр
- Продвинутые приёмы построения MLP на PyTorch
- Обучение MLP: функция потерь, цикл обучения
- Практика. Обучение MLP: функция потерь, цикл обучения
- Подбор архитектуры: эксперименты с количеством слоёв и нейронов
- Сохранение модели и инференс на новых данных

Тема 4. Практическая работа.

2 недели
1 проект

Вы разберётесь, чем последовательные данные отличаются от обычных, и изучите принципы работы рекуррентных сетей — от базовой RNN до продвинутых архитектур GRU и LSTM. Отдельное внимание уделите ключевым проблемам обучения, таким как исчезающий и взрывающийся градиент, и методам их решения. В завершение модуля освоите механизм Attention и трансформеры, которые кардинально изменили подход к работе с последовательностями.

Практическая работа

Реализуете RNN/LSTM с нуля на PyTorch и обучите модель на последовательных данных

Инструменты и технологии

- PyTorch
- RNN & LSTM
- Attention
- Transformers

Тема 1. Работа с последовательными данными

- Машинное обучение на последовательных данных
- Практика. Обработка последовательных данных
- Численное представление последовательных данных
- Практика. Методы токенизации текстов
- Подготовка данных для обучения модели

Тема 2. Простые RNN: теория и проблемы

- Введение в рекуррентные нейронные сети
- Обучение рекуррентных нейронных сетей
- Проблемы обучения RNN и методы их решения
- Стабильное обучение RNN на практике

Тема 3. Продвинутые RNN: GRU, LSTM, Bidirectional

- От RNN к GRU и LSTM
- Двухнаправленные RNN и их применение
- Реализация двухнаправленных LSTM

Тема 4. Attention и трансформеры: конец эпохи RNN?

- Encoder-decoder: мост от RNN к трансформерам
- Введение в трансформеры
- Генерация текстов с использованием трансформеров
- Как трансформеры завоевали мир.

Тема 5. Практическая работа

Свёрточные нейронные сети (CNN): от основ до продвинутых методов

03

2 недели
1 проект

Вы узнаете, почему полносвязные сети неэффективны для работы с изображениями, и разберётесь в ключевых концепциях свёрточных нейронных сетей: свёртке, пулинге и их гиперпараметрах. Познакомитесь с популярными архитектурами CNN — от LeNet до EfficientNet — и поймёте, как каждая из них изменила подход к компьютерному зрению. Освоите техники регуляризации и улучшения обучения: Dropout, Batch Normalization, Skip Connections и аугментацию данных. Научитесь работать с предобученными моделями, выбирая между Feature Extraction и Fine-Tuning под конкретную задачу.

Практическая работа

Постройте собственную CNN на PyTorch, обучите модель на MNIST, дообучите предобученную модель на новых данных

Инструменты и технологии

- PyTorch
- CNN

Тема 1. Основы свёрточных сетей

- Особенности использования полносвязных нейросетей для распознавания изображений
- Операция свёртки и фильтры
- Свёртка и N-мерное пространство
- Параметры и гиперпараметры свёртки
- Пулинг

Тема 2. Архитектуры CNN

- Основные задачи компьютерного зрения и CNN для них
- Классические архитектуры CNN
- ResNet
- Batch Normalization и больше skip-connections
- Облегчённые архитектуры CNN

Тема 3. Применение CNN и улучшение качества распознавания

- Аугментация изображений
- Transfer Learning
- Применение предобученных моделей
- Классификация одежды
- Классификация цветов одежды

Тема 4. Практическая работа

Предобработка данных для моделей глубокого обучения (NLP, CV и Audio Analysis)

04

2 недели

1 проект

Научитесь делать токенизацию, удалять стоп-слова, применять фильтрацию, лемматизацию и стемминг, представлять текст численно, выполнять векторизацию.

Научитесь изменять размер и масштаб изображений, выполнять их нормализацию, стандартизацию и аргументацию. Поймёте, как применять трансформации, подготавливать изображения для подачи в модель: преобразовывать их в тензоры, использовать генераторы данных в PyTorch, Dataset для создания кастомных классов.

Научитесь преобразовывать аудио в спектрограммы и классифицировать эмоции в аудиозаписях при помощи трансформеров.

Проект

Подготовьте данные и подайте их на предобученные модели. Выберете метрики, функцию потерь и оптимизатор, проведёте обучение

Инструменты и технологии

- PyTorch
- CV
- NLP
- Audio Analysis

Тема 1. Предобработка текстов для NLP

- Токенизация текстов в деталях
- Лемматизация и стемминг
- Эмбеддинги текстов
- FastText для векторного представления текстов

Тема 2. Предобработка изображений и аудио

- Библиотеки для работы с CV
- Аугментация данных и работа с несбалансированным датасетом
- Обработка аудиоданных
- Практика. Поиск и удаление нерелевантных фотографий

Тема 3. Практическая работа

Специализация «Компьютерное зрение»



CV
+2 месяца
+4 модуля
+4 проекта

Сможете создавать и обучать модели нейронных сетей для автоматического анализа и интерпретации визуальной информации из окружающего мира, чтобы обучить системы распознавать объекты, извлекать данные и принимать решения на основе изображений и видео

Ещё 4 модуля: детекция и сегментация объектов на изображениях, работа с видеопотоком, генерация изображений

Ещё 4 проекта: загрузка предобученной модели и её тестирование на изображениях, развёртывание модели для анализа видеопотока в реальном времени

Проект

Реализуете собственный генеративный проект

Специализация «Обработка естественного языка»



NLP
+2 месяца
+4 модуля
+4 проекта

Освоите различные языковые модели, изучите самые продвинутые методы LLM и сразу начнёте применять их на практике

Ещё 4 модуля: механизм многоглавного внимания и архитектура BERT, машинный перевод и модели Seq2Seq, извлечение именованных сущностей (NER), большие языковые модели (LLM)

Ещё 4 проекта: использование BERT для решения задачи NLP, реализация машинного перевода с применением трансформеров, построение модели NER

Проект

Примените LLM в реальном времени: для генерации отчётов, документации и автоматизации общения с пользователями

Специализация «Обработка естественного языка и аудиоречевые технологии»



NLP + Audio
+5 месяцев
+9 модулей
+8 проектов

Освоите механизмы продвинутых моделей, поработаете с языковыми и речевыми моделями и научитесь объединять их в голосовые системы под задачи бизнеса.

Ещё 8 проектов: Многоцелевая модель для NER и классификации. Обучение собственной LLM. Retrieval-система по статьям с arXiv. Анализ качества мультимодального датасета. Конвейер обработки аудио. Базовая система распознавания речи. Дообучение речевой модели. Система синтеза речи. Интеллектуальный голосовой сервис

Еще 4 модуля по NLP: современные модели — обучение и ключевые механизмы. Большие языковые модели — LLM. Путь генеративного NLP: от Seq2Seq к RAG. Современный NLP: поиск, агенты и мультимодальность.

Ещё 5 модулей по аудио: цифровая обработка аудио и классические модели классификации. Распознавание речи: классические CTC и трансформерные модели. SSL и большие речевые модели. Синтез речи и управление характеристиками голоса. Инференс и оптимизация аудио-моделей

Проект

Разработаете полноценную систему обработки речи, объединяющую распознавание, языковую обработку и синтез ответа. Проект включает сборку единого инференс-контура, оптимизацию модели и демонстрацию работы сервиса в формате прототипа.