

## Задание 2

### Нейронный Оператор Фурье

#### Задача:

1. Обучение отображения  $G_\theta: \mathcal{A} \rightarrow \mathcal{U}$ ,  $\theta \in \Theta$ , аппроксимирующего заданную PDE-зависимость, с помощью архитектуры FNO.  
[2010.08895.pdf \(arxiv.org\)](#)
2. Получение навыков работы с библиотекой NeuralOperator.  
[GitHub - neuraloperator/neuraloperator: Learning in infinite dimension with neural operators.](#)
3. Практический опыт применения прямого и обратного преобразований Фурье для восстановления изображений.

#### Этап 1: Quick-start

- Обучение FNO из библиотеки NeuralOperator.
- Настройка гипер-параметров (число гармоник в преобразовании  $R$ ,  $lr$  и др.).
- Демонстрация кривых обучения и валидации:  
`tensorboard --logdir "..." --host localhost` →  
→ [PrintScreen](#) → `![title](NAME.png)`
- Выводы.

#### Этап 2: FNO Research

- Написание собственного FNO: реализация класса *SpectralConv*.
- Обучение и демонстрация кривых обучения и валидации.
- Проведение исследования согласно варианту (см. ниже).
- Выводы.

#### Этап 3: FNO vs Pixel-to-Pixel

- Обучение Pixel-to-Pixel свёрточной архитектуры на выбор:
  - UNet,
  - DRCN ([1511.04491.pdf \(arxiv.org\)](#)),
  - RCAN ([1807.02758.pdf \(arxiv.org\)](#)),
  - или Ваша собственная произвольная свёрточная архитектура
- Сравнение результатов с FNO.
- Выводы.