**Вариант 20**

1. Набор данных stl10 с изменением разрешения до 72x72

2. Классы с метками 2,4,5,7,9

3. Требования к архитектуре сети MLP:

Функциональный API при создании

Функция потерь: разреженная категориальная кросс-энтропия

Кол-во скрытых слоев 6

Кол-во нейронов 50 в каждом нечетном скрытом слое, 40 в каждом четном скрытом слое

Использование слоев с регуляризацией L2

4. Требования к архитектуре сети трансформер:

Функция потерь: категориальная кросс-энтропия

5. Показатель качества многоклассовой классификации:

максимальная точность классов, где точность (precision) класса равна доле правильных предсказаний для всех точек, относимых классификатором к этому классу.

В соответствии с индивидуальным заданием, указанным в записной книжке команды, выполните следующие работы:

1. Загрузите заданный в индивидуальном задании набор данных с изображениями из Tensorflow Datasets с разбиением на обучающую, валидационную и тестовую выборки. Если при дальнейшей работе с данными возникнет нехватка вычислительных ресурсов, то разрешение изображений можно уменьшить.
2. Оставьте в наборе изображения, указанных в индивидуальном задании, и визуализируйте по одному изображению из каждого класса, подписывая изображение меткой класса.
3. Постройте нейронные сети различных архитектур (MLP, CNN, RNN, трансформер) для задачи многоклассовой классификации изображений (архитектуры и требования к сетям указаны в индивидуальном задании), используя функции потерь, указанные в индивидуальном задании. Подберите такие параметры, как функции активации, оптимизатор, начальная скорость обучения, размер мини-пакета и др. самостоятельно, обеспечивая обучение нейронных сетей. Обучайте нейронные сети с использованием валидационной выборки, сформированной в п. 1. Останавливайте переобучение нейронных сетей в случае роста потерь на валидационной выборке на нескольких эпохах обучения подряд.
4. Вычислите и выведите в отчете матрицы ошибок нейронных сетей (tf.math.confusion\_matrix) для обучающей и тестовой выборок.
5. Визуализируйте кривые обучения построенных моделей для показателей потерь на обучающей и валидационной выборках на одном рисунке в зависимости от эпохи обучения, подписывая оси и рисунок и создавая легенду. Используйте для визуализации относительные потери (потери, деленные на начальные потери на первой эпохе).
6. Оцените качество многоклассовой классификации нейронными сетями на тестовой выборке при помощи показателя качества, указанного в индивидуальном задании, и выведите название нейронной сети с лучшим качеством.

Сопроводите программный код необходимыми комментариями.

Результат контрольной работы оформить в виде отчета в формате файла Jupiter Notebook (шаблон отчета находится в учебных материалах команды в формате .ipynb). Включите в отчет номер варианта, текст индивидуального задания, пункты 1-10 задания, указанные выше, и программный код для решения этих пунктов. Сопроводите программный код необходимыми комментариями. Дополнительно (кроме файла расширением .ipynb) представить распечатку файла с отчетом в формате PDF. Не архивировать файлы.

Отчет по контрольной работе представить как результат выполнения задания MS Teams