**Аттестационное задание.**

**Тема:**

Прогнозирование конечных свойств новых материалов (композиционных материалов).

**Описание:**

Композиционные материалы — это искусственно созданные материалы, состоящие из нескольких других с четкой границей между ними. Композиты обладают теми свойствами, которые не наблюдаются у компонентов по отдельности. При этом композиты являются монолитным материалом, т.е. компоненты материала неотделимы друг от друга без разрушения конструкции в целом. Яркий пример композита — железобетон. Бетон прекрасно сопротивляется сжатию, но плохо растяжению. Стальная арматура внутри бетона компенсирует его неспособность сопротивляться сжатию, формируя тем самым новые, уникальные свойства. Современные композиты изготавливаются из других материалов: полимеры, керамика, стеклянные и углеродные волокна, но данный принцип сохраняется. У такого подхода есть и недостаток: даже если мы знаем характеристики исходных компонентов, определить характеристики композита, состоящего из этих компонентов, достаточно проблематично. Для решения этой проблемы есть два пути: физические испытания образцов материалов или прогнозирование характеристик. Суть прогнозирования заключается в симуляции представительного элемента объема композита на основе данных о характеристиках входящих компонентов (связующего и армирующего компонента).

На входе имеются данные о начальных свойствах компонентов композиционных материалов (количество связующего, наполнителя, температурный режим отверждения и т.д.). На выходе необходимо спрогнозировать ряд конечных свойств получаемых композиционных материалов. Кейс основан на реальных производственных задачах Центра НТИ «Цифровое материаловедение: новые материалы и вещества» (структурное подразделение МГТУ им. Н.Э. Баумана).

**Актуальность:**

Созданные прогнозные модели помогут сократить количество проводимых испытаний, а также пополнить базу данных материалов возможными новыми характеристиками материалов и цифровыми двойниками новых композитов.

Исходные данные:

Датасет со свойствами композитов:

https://drive.google.com/file/d/1B1s5gBlvgU81H9GGolLQVw\_SOi-vyNf2/view?usp=sharing

Объединение делать по индексу, тип объединения — INNER.

Задание:

1. Обучить алгоритм машинного обучения, который будет определять значения:

* Модуль упругости при растяжении, ГПа;
* Прочность при растяжении, МПа.

1. Написать нейронную сеть, которая будет рекомендовать:

* Соотношение матрица-наполнитель.

1. Написать приложение, которое будет выдавать прогноз, полученный в задании 1 или 2 (один или два прогноза, на выбор учащегося).
2. Создать профиль на github.com.
3. Сделать commit приложения на github.com.
4. Сделать commit на веб-хостинг (по желанию учащегося).
5. Написать пояснительную записку к проекту, которая включает блок-схему и описание процесса подготовки, обучения моделей и инструкцию по установке и запуску приложения.