

# ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ

## МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Преподаватели: Бурнаев Е.В., Зайцев А.А.

### 1. Входные требования для освоения дисциплины

Базовое знание математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики и машинного обучения. Понадобятся знакомство с понятиями: производная, интеграл, вектор, матрица, операции над ними, собственные значения и собственные вектора, определитель, ранг, обратная матрица, основные вероятностные распределения, метод максимального правдоподобия.

### 2. Аннотация дисциплины

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Изучение основных алгоритмов в анализе данных, прогнозировании и машинном обучении, необходимых для чтения литературы и построения собственных интеллектуальных систем в финансовой области.

### 4. Содержание дисциплины

1. Введение в машинное обучение.
2. Снижение размерности.
3. Детектирование аномалий. Несбалансированная классификация.
4. Кластеризация.
5. Многоармие бандиты и RL.
6. Вероятностный подход к машинному обучению. Байесовская линейная регрессия.
7. Ядерные методы. Регрессия на основе гауссовских процессов. Пространство RKHS.
8. Оптимизация и активное обучение на основе суррогатных моделей.
9. Нейронные сети. Оценка параметров глубоких нейронных сетей.
10. Сверточные нейронные сети. Использование таких моделей на практике.
11. Обучение представлений. Использование самообучения для получения представлений.
12. Рекуррентные нейронные сети. Механизм внимания и трансформеры.
13. Построение ансамблей моделей машинного и глубинного обучения.
14. Современные генеративные модели. GANs, оптимальный транспорт.
15. Классические модели для работы с временными рядами: ARIMA и разложение ряда на составляющие.
16. Использование машинного обучения в финансовой области.

### 5. Элементы контроля и формула расчета финальной оценки:

Баллы за курс выставляются по формуле:

$$\text{score} = 0.7 * \text{homework} + 0.3 * \text{project},$$

где homework - баллы за домашние задания; project - баллы за проект.

Оценка ставится по критерию:

отлично:  $\text{score} \geq 75\%$

хорошо:  $60\% \leq \text{score} < 75\%$

удовлетворительно:  $40\% \leq \text{score} < 60\%$

Зачет ставится по критерию:  $\text{score} \geq 40\%$

## **6. Список литературы**

### **а. Рекомендуемая основная литература**

- Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman. The Elements of Statistical Learning. 2nd edition. Springer. 2009.
- Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville. Deep Learning. MIT Press. 2016.
- Bishop, Christopher M. Pattern recognition and Machine learning. 2006.
- Murphy, Kevin P. Machine learning: a probabilistic perspective. MIT press. 2012.

## **7. Описание материально-технической базы**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется.