Машинное обучение и искусственный интеллект в математике и приложениях

доктор физико-математических наук Р.В. Шамин

Искусственный интеллект за последний год стал принципиальным трендом во всем мире. Мы видим, что интеллектуальные системы, вооруженные машинным обучением, составляют значительную конкуренцию человеку во многих областях деятельности. Машинное обучение и искусственный интеллект отличаются от классической математики стилем и образом мысли, но могут быть очень полезны не только в прикладных задачах, но и для чисто математических проблем. С другой стороны, в искусственном интеллекте большую роль играет не только логика и дискретная математика, но и алгебра, тензорное исчисление, топология, дифференциальные уравнения, стохастический анализ. Эти и другие дисциплины имеют неожиданное и эффективное применение в искусственном интеллекте.

Мы ставим целью рассказать основные методы искусственного интеллекта на простых, «осязаемых» примерах и показать математическую основу машинного обучения и искусственного интеллекта. По окончанию курса слушатели узнают работающие алгоритмы машинного обучения, чтобы применять их в своих задачах (теоретических или прикладных).

Каждая лекция включает в себя теоретическое введение, подробное описание алгоритма, а также демонстрацию работы программы, реализующей этот алгоритм. Слушателям будут доступны исходные тексты программ для самостоятельного использования в своих проектах. Основные языки программирования: Python, C#. По желанию слушателей будет организован дополнительный экспресс-курс по научному программированию на Python.

Минимальные требования – знание основ дискретной математики (графы, логика, алгоритмы), основы математического анализа, основы теории вероятности, понятия алгебры (матрицы, группы), понятия дифференциальных уравнений. Навыки программирования не предполагаются, но желательны.

Программа курса

1. История искусственного интеллекта и современные возможности машинного обучения
2. Метод отжига и оптимизация в сложных случаях
3. Метод роения частиц и коллективные методы оптимизации.
4. Генетические алгоритмы
5. Применение генетических алгоритмов
6. Обучение персептрона и суть нейронных сетей
7. Сети Хопфилда и Хемминга в задачах распознавания образов
8. Самоорганизующиеся карты Кохонена и классификация
9. Байесовское обучение
10. EM-алгоритмы в задачах автоматической классификации
11. Обучение с подкреплением
12. Data Mining и решающие деревья
13. Нечетка логика и мягкие вычисления
14. Теория игр и машинное обучение
15. Как применять машинное обучение своих задачах?