

Общество с ограниченной ответственностью «ТРИДИВИ»
ООО «ТРИДИВИ»



456320 Российская Федерация, Челябинская область,
г.Миасс, пр.Макеева, 48
Тел. (3513) 54-62-88, 54-65-88, Факс (3513) 54-63-44
ИНН/КПП 7415072630/741501001, ОГРН 1117415001351,
ОКПО 91316683

от 19.10.2021

№02-10/2021

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель генерального
директора

Морозов Д.А.
«19» 10 2021



ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по образовательной программе магистратуры
«Искусственный интеллект и инженерия данных»,
направление 09.04.04 – Программная инженерия,
разработанной в Южно-Уральском государственном университете

В целом, программа хорошо сформирована в плане подбора курсов. Она позволяет сформировать у обучающихся достаточно полную и адекватную картину современного положения дел в сфере искусственного интеллекта и машинного обучения.

В конкретных рабочих программах дисциплин встречаются недочеты, в частности:

- 1) Рабочая программа по курсу “Глубокие нейронные сети”. Материал лекций 1, 2 и 10 тематически близок. Соответствующие темы следовало бы скомпоновать в 1-2 лекции, заполнив освободившиеся пары более практическими и современными темами, такими как *metric learning*, графовые нейронные сети, обучение с подкреплением.
- 2) Рабочая программа по курсу “Защита информации методами искусственного интеллекта”. Рабочей программе недостает проработки и конкретики. По сути, в ней описаны только рассматриваемые темы из информационной безопасности: анализ сетевого трафика для выявления атак, выявления вредоносной активности, антиспам. Ни слова не сказано об используемых подходах (выявления аномалий и обнаружение несоответствий), конкретных

используемых методах и моделях машинного обучения и искусственного интеллекта. Кроме того, хотелось бы тематически расширить этот курс и рассмотреть, как злоумышленник может воздействовать на модели машинного обучения. В частности, добавить такие темы как *adversarial learning*, *poisoning attacks*, *evasion attacks* и т.п.

- 3) Рабочая программа по курсу “Интеллектуальный анализ данных”. Хотелось бы видеть применение нейронных сетей в разделах “Классификация”, “Кластеризация” и “Поиск аномалий”. В разделе “Классификация” среди мер качества рассматриваются лишь Accuracy, Precision, Recall и F1-мера, хотелось бы расширить этот список и включить дополнительно хотя бы базовую ROC-кривую.
- 4) Рабочая программа по курсу “Компьютерное зрение”. Крайне неудачным с методологической точки зрения выглядит решение сделать 2 и 3 разделы дисциплины введением в библиотеки Pillow и OpenCV соответственно. Во-первых, по своему функционалу эти библиотеки во многом друг друга дублируют. Отводить на их изучение одинаковое количество времени кажется излишним. Во-вторых, судя по названиям, постулируется, что главным результатом изучения 2 и 3 разделов должно стать освоение этих практических инструментов, в то время как, на наш взгляд, гораздо полезнее и правильнее было бы изучить отдельные алгоритмы классического компьютерного зрения и базовые вещи из обработки изображений, например, различные цветовые пространства, статистики изображения и т.п., *используя различные библиотеки и фреймворки в качестве инструмента*. В этом случае, обучающийся был бы более фундаментально подготовлен ко второй половине курса, где рассматривается применение нейронных сетей в компьютерном зрении. Помимо этого, в программе не рассматривается задача сегментации - одна из наиболее распространенных и базовых в компьютерном зрении.
- 5) Рабочая программа по курсу “Машинное обучение”. Методологически неверно размещать темы, касающиеся валидации моделей и метрик качества в последних лекциях (15 и 16 соответственно), так как в этом случае получается, что обучающийся должен выполнять практические задания по обучению моделей без знания этих основополагающих вещей. Программа практических занятий выглядит крайне разряженной. Например, совершенно непонятно, почему на 7 занятии рассматривается классификация цифр от 0 до 9, а на 8 занятии - классификация ирисов Фишера с помощью KNN. И то, и другое суть есть классические примеры классификации. Возможно, их нужно объединить их в одно занятие.

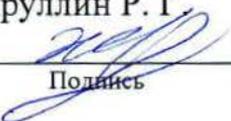
Также, в практических занятиях образовательной программы в целом уделяется мало места рассмотрению вопросов использования моделей глубокого обучения на практике: не рассматриваются техники позволяющие уменьшить объём моделей и, тем самым, ускорить её работу (дистилляция, квантизация). Не освещены вопросы использования моделей глубокого обучения на различных фреймворках, таких как TensorRT, OpenVINO, TensorFlow Lite и др., используемых для ускорения работы нейронных сетей на различных устройствах, отличных от GPU.

Хотелось бы, по аналогии с курсом об использовании искусственного интеллекта в информационной безопасности видеть отдельные практическо-ориентированные курсы, отражающие применение искусственного интеллекта и машинного обучения в иных отраслях, таких как медицина, финансы и экономика, бизнес-аналитика.

Также, не хватает дисциплин, знакомящих обучающихся с такой ветвью машинного обучения, как обучение с подкреплением (reinforcement learning). Обучение с подкреплением является основой для разработки умных роботов, автомобилей под управлением ИИ и многого другого.

Кроме того, хотелось бы видеть в программе некоторое количество профильных математических дисциплин, например углубленное изучение математической статистики, алгебры и др. В этом случае выпускник образовательной программы будет более фундаментально подготовлен к самостоятельному освоению новейших идей и концепции из сферы ИИ.

Ведущий разработчик алгоритмов
искусственного интеллекта ООО ТРИДИВИ
Хайруллин Р. Г.



Подпись