

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
временной экспертной комиссии по рассмотрению документов
образовательной программы «Исследования и предпринимательство в
искусственном интеллекте» (направление подготовки: 01.04.02 Прикладная
математика и информатика; уровень высшего образования: магистратура;
ФКН НИУ ВШЭ, г. Москва)

Сформированная УМС (протокол № 029 от 09.04.2024) временная экспертная комиссия по рассмотрению поступивших в УМС НИУ ВШЭ документов образовательной программы «Исследования и предпринимательство в искусственном интеллекте» (направление подготовки: 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»; уровень высшего образования: магистратура, ФКН НИУ ВШЭ) в составе *Дегтярева К.Ю.* (руководитель комиссии), *Стояновой О.В.* (член комиссии) и *Агамирзяна И.Р.* (член комиссии) изучила представленный разработчиками ОП пакет документов.

В целом, члены ВЭК согласились с тем, что предлагаемая программа может быть востребованной, будучи нацеленной на подготовку для высокотехнологичных сфер экономики специалистов, готовых к созданию и использованию методов и технологий на базе искусственного интеллекта (ИИ) в новых интересных для рынка решениях. Одновременно, члены ВЭК представили свои комментарии и сформулировали замечания, которые можно свести к следующему:

1. Исходя из содержания представленной программы, она, в большей степени, ориентирована на приобретение компетенций в области моделей и методов анализа данных и машинного обучения, как и ряд других программ НИУ ВШЭ по данному направлению подготовки. Если акцент в ОП делается на исследованиях, как следует из названия программы, то, как минимум, в процессе обучения должно быть предусмотрено проведение научно-исследовательских семинаров. По мнению членов ВЭК, семинар наставника, выделяемый разработчиками в качестве ключевого семинара, не отвечает в полной мере задачам подобных семинаров;

2. Аспект предпринимательства в ОП раскрывается в ряде дисциплин, преимущественно в её вариативной части, однако, состав изучаемых вопросов для программы «Исследования и предпринимательство в искусственном интеллекте» недостаточен. Кроме этого, обращает на себя внимание тот факт, что в разделе 5 «Характеристики образовательных модулей» (файл «Паспорт ОП») предпринимательство в искусственном интеллекте как часть названия программы фактически не упоминается совсем. Если предлагаемая программа относится к тематике предпринимательства, то более выраженный акцент должен делаться на soft skills (именно в обязательной, а не в вариативной части ОП), а не только, например, на составляющих финансового планирования;

3. Членами комиссии отмечены имеющиеся пересечения содержания разных дисциплин программы. Например, первый блок дисциплины «Машинное обучение» повторяет треть разделов дисциплины «Анализ данных». В дисциплине «Машинное

обучение в бизнесе» три из пяти ожидаемых результатов обучения (понимать основы машинного обучения, уметь работать с библиотеками данных, улучшить навыки владения Python) отмечаются разработчиками также и в дисциплинах «Машинное обучение» и «Анализ данных». У почти половины дисциплин вариативной части 1-го курса отсутствуют перечисления планируемых результатов обучения и списки рекомендуемой литературы; то же относится и к части основных дисциплин (Major) 2-го курса;

4. Представляется, что заявленное содержание отдельных дисциплин не соответствует магистерскому уровню программы. В частности, аннотация дисциплины «Дополнительные главы теории вероятности и прикладной статистики» скорее относится к базовому курсу по теории вероятности и статистике (отмечается, что слушатели «... узнают основы теории вероятностей, а также познакомятся с наиболее популярными математическими моделями в анализе данных, ... основными концепциями, используемыми в математической статистике»). В дисциплине «Анализ данных» предусмотрен раздел «Введение в Python. Типы данных и переменные», что более характерно для вводного курса бакалавриата. Также, по аннотациям некоторых дисциплин достаточно сложно судить об их содержании в силу краткости и общности приведенных формулировок, отсутствия описания содержания и уже отмеченных выше планируемых результатов обучения;

5. В аннотациях большинства дисциплин не указана рекомендуемая литература. В ряде дисциплин, в которых указаны источники, они (источники) не отражают текущего уровня развития изучаемых технологий (годы выпуска отдельных книг относятся к 2009, 1999, 2004, 2016 гг.). В частности, 2-е издание (перевод) книги Л. Ромальо «PYTHON. К вершинам мастерства» (Лусиано или Лучиано – это имя автора) увидело свет в 2022 г. (в тексте указано первое издание книги 2016 г.). У некоторых источников указаны неполные реквизиты (напр., среди них можно отметить книги «Глубокое обучение» Яна Гудфеллоу, «Pattern Recognition and Machine Learning» Кристофера Бишопа). В дисциплинах «Анализ изображений и компьютерное зрение», «Машинное обучение в бизнесе», «Дополнительные главы теории вероятности и прикладной статистики», «Финансовое планирование, unit-экономика и привлечение инвестиций» и др. списки рекомендуемой литературы отсутствуют (список таких дисциплин достаточно велик и не ограничивается лишь перечисленными здесь дисциплинами, см. файл «Аннотации дисциплин»). Для электронных (легальных) версий книг должны быть указаны валидные интернет-ссылки;

6. По мнению членов ВЭК, название дисциплины «Онлайн-эксперименты и Causal inference» можно изменить на «Онлайн-эксперименты и каузальный вывод» (или, «Онлайн-эксперименты и причинно-следственный вывод»), а «ML в биомедицине» – на «Машинное обучение в биомедицине», что позволит полностью сохранить вкладываемый в названия смысл;

7. По заявленному содержанию дисциплин учебного плана можно сделать вывод о том, что оно позволяет обеспечить достижение результатов обучения КОР-2, КОР-4 и, в значительной степени, КОР-5, за исключением части «понимает принципы принятия решений на основе анализа данных и научных статей» – возможно, здесь следует уточнить формулировку в части научных статей и ‘привязку’ принципов принятия решений к определенным дисциплинам программы. Если же говорить об образовательном результате КОР-1, то непонятно, в каких дисциплинах ОП формируются навыки написания гибкого кода и проверки

эффективности кода; в случае же КОР-3, знания «оптимизации кода с учетом особенностей используемого аппаратного обеспечения, ... принципов построения корпоративных ИТ-систем» тоже не связываются явно с дисциплинами ОП. В перечне профессиональных компетенций (файл «Паспорт ОП», стр. 3) аналогичные вопросы относятся к ПК-2;

8. Члены ВЭК отметили, что в аннотациях дисциплин не указаны пререквизиты и постреквизиты, что затрудняет понимание связей между дисциплинами программы;

9. В результате обсуждения было отмечено, что предлагаемая программа позиционируется на стыке науки о данных и программной инженерии (по крайней мере, в документах декларируется «продуктовый подход»), однако характерные для программной инженерии дисциплины (напр., методологии Agile, конструирование ПО, обеспечение качества и тестирование, управление проектами) практически отсутствуют в БУП;

10. Внимание членов ВЭК привлекла низкая доля штатных преподавателей (файл «Данные о кадровом обеспечении ОП»), что повышает риски, которые могут повлиять на успешную реализацию программы;

11. Как позитивный момент, членами ВЭК была отмечена новая для ФКН и для тематики машинного обучения дисциплина «Обучение на конечных устройствах/IoT», связанная с развивающимся направлением (tinyML) на стыке машинного обучения и встраиваемых устройств Интернета вещей;

12. И наконец, о чём важно сказать... Все-таки в программе доминирует техническая направленность, и вот она оставляет ощущение, по крайней мере, при начальном знакомстве с деталями, изложенными в текущем пакете документов, что не видна четкая структура ОП как завершенной (монолитной) системы.

В результате, руководитель и члены комиссии представили заполненные чек-листы с соответствующими оценками вынесенного на рассмотрение пакета документов ОП по различным параметрам (Целесообразность открытия, Содержание программы, Аннотации дисциплин, Кадровое обеспечение) со своими замечаниями и комментариями. После подсчета выставленных членами ВЭК оценок, средний балл по всем критериям оказался равен $\approx 50,7$. В результате проведенного обсуждения, с учетом достаточного большого числа высказанных замечаний, членами ВЭК было принято единогласное решение отправить документы представленной программы на доработку.

Принимая во внимание всё перечисленное выше, экспертная комиссия рекомендует УМС отправить документы образовательной программы «Исследования и предпринимательство в искусственном интеллекте» по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика на доработку.