

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**временной экспертной комиссии по рассмотрению документов образовательной программы «Компьютерные технологии, системы и сети» (направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника; уровень высшего образования: бакалавриат), НИУ ВШЭ в Санкт-Петербурге)**

Сформированная УМС (протокол от 28.12.2023 № 020) временная экспертная комиссия (ВЭК) по рассмотрению поступивших в УМС НИУ ВШЭ документов образовательной программы «**Компьютерные технологии, системы и сети**» (направление подготовки: 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»; уровень высшего образования: бакалавриат), НИУ ВШЭ в Санкт-Петербурге

в составе *Дегтярева К.Ю.* (руководитель комиссии), *Борисова С.П.* (член комиссии), *Карповой И.П.* (член комиссии), *Полесского С.Н.* (член комиссии), *Виденина С.А.* (член комиссии) и *Макарова С.Л.* (член комиссии) изучила весь представленный разработчиками ОП пакет документов. В целом, члены ВЭК согласились с тем, что предлагаемая программа может быть востребованной, будучи нацеленной на подготовку специалистов для высокотехнологичных сфер экономики, широкого спектра компаний, в которых компьютерные технологии и системы составляют основной драйвер роста и уверенного развития.

Одновременно, члены ВЭК представили свои комментарии и сформулировали замечания, которые можно свести к следующему:

1. (по документу «*Обоснование открытия ОП*») Как отмечается разработчиками, программа создаётся в тесном партнёрстве с группой компаний YADRO, однако, представляется важным (речь идёт о программе *бакалавриата*, и в случае её реализации, на ней может наблюдаться существенный рост численности студентов) ориентировать ОП и на другие компании в данном секторе экономики (можно рассмотреть и более широкий спектр потенциальных работодателей). К тому же, в разделе «*Актуальность программы*» говорится о стремлении «... частично закрыть нехватку молодых специалистов в данной<sup>1</sup> области», что вполне естественным образом подводит к пониманию того, что речь должна идти не только об одной компании. Одновременно, члены ВЭК отметили, что актуальность программы практически не аргументирована – соответствующий раздел занимает меньше половины страницы текста, не приводятся ссылки на достоверные и актуальные источники, статистические данные или иные подтверждающие документы, на основании которых могли бы быть сделаны содержательные выводы об актуальности открываемой ОП для

---

<sup>1</sup> По тексту документа: «... области разработки алгоритмов для построения информационных, вычислительных и технических систем (к которым, например, относятся базовые станции для мобильных сетей)»

конкретной группы компаний (и других компаний, ожидающих появления качественных молодых специалистов с основательной теоретической и практической подготовкой),

2. (по документу «*Обоснование открытия ОП*») В Приложении 1 представлены основные конкуренты открываемой образовательной программы, но как таковой анализ конкурентных преимуществ не представлен. Помимо перечисленных в этой части документа программ МТУСИ, МФТИ, СпбГУ и разных программ ДПО, не упоминаются достаточно известные ОП «Компьютерные системы и технологии» (направление 09.03.01) ИТМО, «Компьютерные технологии, системы и сети» (направление 09.03.01) ГУАП, обучение по направлению 09.03.01 (кафедра №12 «Компьютерные системы и технологии» НИЯУ МИФИ), МИЭМ НИУ ВШЭ и др. В разделе «*Характеристика сегмента рынка образовательных услуг*» разработчики программы отмечают, что «... уникальность и основное отличие бакалавриата «Компьютерные технологии, системы и сети» от приведенных конкурентов заключается в выверенном под задачи «YADRO» и других потенциальных партнёров содержании учебного плана...», однако, как отмечено членами комиссии, при анализе учебных планов (УП) представленных конкурентов (и не только), принципиальных отличий в УП не обнаруживается. Можно предположить, что подобная уникальность будет проявляться во внутреннем содержании читаемых дисциплин, но представленные в пакете документов аннотации дисциплин этот момент тоже не раскрывают. Если предположить, что ключевым, а по сути, единственным преимуществом ОП является практическая подготовка студентов во взаимодействии с партнерской группой компаний «YADRO», то необходимо понимание конкретики того, как это будет практически реализовано – причем речь здесь идёт не только об этапе рассмотрения программы, а и о будущем, возможных вопросах, которыми могут задаться потенциальные абитуриенты. Членами ВЭК отдельно было отмечено, что в представленном пакете документов не прослеживаются какие-либо конкретные предпосылки для успешной реализации ОП с группой компаний «YADRO», т.е. имеется ли к этому моменту опыт успешного взаимодействия, например, участия студентов бакалавриата в проектах компаний, привлечения представителей индустрии к проведению отдельных тематических дисциплин (курсов по выбору)?
3. (по документу «*Аннотации дисциплин*») Все члены ВЭК отметили, что описания дисциплин не содержат указаний *пререквизитов* и *постреквизитов* (не только в плане названий соотв. дисциплин, но и указания того набора знаний, который необходим для изучения дисциплины X, и полученных при изучении дисциплины X знаний, которые создают основу для более глубокого изучения (перехода к изучению) дисциплин Y, Z и др. («знания, полученные в рамках изучения данной дисциплины, необходимы для ...»). Например, в текущей версии УП дисциплина «Надёжность инфокоммуникационных систем» предлагается студентам на 2-м курсе, а основополагающие дисциплины, связанные с инфокоммуникационными системами («Сети и системы передачи информации», «Общая теория связи», «Методы и средства защиты информации», «Теория помехоустойчивого кодирования»), составляют основу дисциплин 3-го и 4-го годов обучения. Дисциплина

«Антенны и распространение радио-волн» все-таки требует понимания аспектов распространения радиоволн в различных средах, основ электродинамики, некоторых знаний математической физики. С точки зрения ‘синхронизации’ материала вызывает вопросы и параллельное изучение дисциплин «Схемотехника» и «Программирование на языке Verilog» (3-й год обучения). Кроме этого, была отмечена и дисциплина «Надежность информационных систем» (2-й курс); если в рамках этой дисциплины рассматриваются достаточно сложные и объемные вопросы проектирования, изготовления, эксплуатации, контрольных испытаний, повышения надежности технических систем, то, по мнению членов ВЭК, это составляет материал для изучения на более старших курсах (вторая половина 3-го курса или даже 4-й курс), после изучения основных инженерных дисциплин. Следует также обратить внимание на название дисциплины «Электро-техника и электроника» в УП (2-й курс) – в Аннотации дисциплины используется название «Электроника и электротехника»,

4. (по отдельным дисциплинам документа «*Аннотации дисциплин*» – требуется внимательное рассмотрение всего пула дисциплин ОП)

- дисциплина «Схемотехника»: (1) цель освоения и разделы дисциплины – не совсем понятно, в каком из разделов будут изучаться аналоговые схемы; (2) в планируемых результатах: речь идет только о средствах защиты информации? (3) в планируемых результатах: *«умеет делать выводы и формулировать их в виде отчета о проделанной исследовательской работе»* – это вполне применимо к любой дисциплине, выглядит неконкретно, в чём здесь специфика применительно к дисциплине «Схемотехника»? (4) разделы дисциплины: *‘Цифровой сигнал’* – представляется, что это относится к дисциплине «Цифровая обработка сигналов», (5) *‘Основы алгебры переключательных функций’* – наверное, это часть материала дисциплины «Теория автоматов». Важно еще раз отметить, что построение данной дисциплины должно предусматривать изучение *аналоговой* схемотехники как основы для последующего перехода к рассмотрению *цифровой* схемотехники,

- дисциплина «Методы и технологии программирования»: (1) в планируемых результатах: *«... с целью создания новых алгоритмов ...»* – относится ли это к данной дисциплине? (2) *«... применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования для создания новых алгоритмов и программ ...»* – первый вопрос, который возник у членов ВЭК, что является предметом исследования? Второй вопрос: находит ли подтверждение это утверждение в описании составляющих материала, изучаемого в данной дисциплине? (3) *«... выбирать современные теоретические и экспериментальные методы исследования ...»* – вопрос в русле замечаний предыдущего пункта: что собой представляют эти методы исследования, и что конкретно исследуется? (4) список литературы: в списке основной литературы указана книга 2006-го года (?); в списке дополнительной литературы имеется ссылка на книгу 2018-го года, в которой рассматривается версия *Java EE 7*, хотя еще в конце 2017-го года появилась спецификация *Java EE 8*. Кроме этого, некоторые члены ВЭК предложили изменить название дисциплины на «Введение в разработку на Java» (или, «Разработка на языке Java»),

- дисциплина «Объектно-ориентированное программирование»: **(1)** в кратком содержании дисциплины и планируемых результатах: «... сортировка, перебор, алгоритмы на графах ...» – материал, который обычно рассматривается и в начальных курсах по программированию (частично), и в дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» (полностью), **(2)** дисциплина предполагает использование языка программирования C++, но в списке литературы две из трёх указанных книг основаны на языке Java, **(3)** в планируемых результатах: «... и анализировать их (алгоритмов) сложность ...» – классическая часть дисциплины «Алгоритмы и структуры данных», **(4)** один из разделов дисциплины (ООП) называется просто – ООП (?). Судя по представленному описанию, в данной дисциплине практически отсутствует изучение технологии написания объектно-ориентированных программ,

- дисциплина «Методы моделирования и оптимизации»: **(1)** в кратком содержании дисциплины: «... Рассматриваются различные методы оптимизации ...» – к сожалению, как было обращено внимание членами комиссии, ни в планируемых результатах, ни в разделах дисциплины слово ‘оптимизация’ больше не используется,

- дисциплина «Цифровая обработка сигналов»: **(1)** в планируемых результатах: «... принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи» – по мнению членов ВЭК, этот материал не относится к рассматриваемой дисциплине, **(2)** рекомендуется обратить внимание на соответствие содержания разделов дисциплины и планируемых результатов (освоения дисциплины), **(3)** в планируемых результатах: «умеет решать задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники» – по мнению членов ВЭК, такое предложение выглядит весьма общо (о каких задачах обработки данных идет речь? Что собой представляют данные?),

- дисциплина «База данных»: **(1)** в планируемых результатах: «... основные модели данных и знаний ...» – модель ‘сущность-связь’ не является моделью данных (представление логической структуры данных, но не операций над ними), «... даталогическую реляционную модель» – наверное, правильнее было бы говорить о даталогической модели БД, реляционная модель появляется позднее, **(2)** по мнению членов ВЭК, «... методы оценки качества проектных решений при создании БД» не находит отражения в перечисленных разделах дисциплины, **(3)** «... построения инфологических и даталогических моделей данных» → построения инфологических и даталогических моделей БД (?), **(4)** один из разделов дисциплины: «Физическая реализация СУБД» – система управления базами данных представляет собой комплекс программных средств; что здесь подразумевается под (физической) реализацией?

- дисциплина «Сети и системы передачи информации»: **(1)** по мнению членов комиссии, исходя из списка планируемых результатов, наполнение разделов дисциплины не соответствует перечню изучаемых аспектов сетей и систем передачи информации,

- дисциплина «Общая теория связи»: **(1)** как было отмечено в результате рассмотрения описания дисциплин, в планируемых результатах часть перечислений в разделе ‘знать...’ повторяют написанное в соотв. разделе дисциплины «Цифровая обработка сигналов», **(2)** по мнению членов комиссии, исходя из списка планируемых результатов, наполнение разделов дисциплины не соответствует перечню изучаемых аспектов дисциплины,

- дисциплина «Методы и средства защиты информации»: **(1)** разделы дисциплины: основной акцент делается на криптографии; м.б. имеет смысл в этом случае переименовать дисциплину – напр., назвать её «Криптографические средства защиты информации»,

- дисциплина «Information Theory»: очевидно, что представленное описание разделов дисциплины не даёт точного и полного понимания обсуждаемых тем,
  - дисциплина «Программно-определяемое радио» → предлагаемое название «Программно-определяемые радиосистемы» (?),
  - дисциплина «Программирование на языке Verilog»: **(1)** в планируемых результатах: *«знать принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов ...»* – этот материал изучается в другой дисциплине программы,
  - дисциплина «Системное программирование»: сравнительно небольшая по объёму дисциплина (3 ЗЕ = 114 часов), но, по мнению комиссии, перечисление планируемых результатов обучения выглядит очень (можно даже сказать, крайне) объёмным,
  - дисциплина «Разработка мобильных приложений»: **(1)** в цели освоения дисциплины: *«... Курс играет важную роль в развитии понимания будущими специалистами низкоуровневого программирования и функционирования компьютерной системы»;* вероятно, здесь приведена ошибочная формулировка, и речь не должна идти о низкоуровневом программировании,
5. Одновременно, при обсуждении документов ОП, были высказаны и сомнения относительно необходимости включения в УП дисциплин «Разработка мобильных приложений» и «Web-программирование», что, вкупе с высказанными выше замечаниями по отдельным дисциплинам, подводит к более широким вопросам (предложениям), касающимся исключения из УП отдельных дисциплин как выходящих за рамки общих целей и задач данной ОП, и изменению названий некоторых дисциплин, уточнению перечня знаний/умений/навыков и перечня разделов отдельных дисциплин, увеличению количества часов по отдельным дисциплинам,
  6. Некоторые ссылки, содержащиеся в документах, оказались нерабочими, например, <https://www.hse.ru/org/persons/223602429>. Также, представлена неполная информация о привлекаемых преподавателях, например, указывается, что *“уч. степень отсутствует, уч. звание отсутствует”*, хотя простой поиск в интернете позволяет получить актуальную информацию,
  7. (по документу «Паспорт») Члены ВЭК отметили, что отсутствует полный перечень формируемых компетенций, включая универсальные и профессиональные (ПК-1 : ПК-13 и даже больше этого); хотелось бы видеть полный перечень компетенций в одном документе,
  8. При рассмотрении документов у членов комиссии возник также и вопрос, почему для большинства дисциплин ОП в качестве основной литературы указываются только 2 источника, а дополнительной – 1. Отказ от этой ‘схемы’ позволил бы в аннотациях дисциплин актуализировать списки рекомендуемой литературы, ориентируясь на включение в них, например, переводных публикаций последних лет издания (2021-2023).

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  $\approx 50,1$ .

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 «Ком-пьютерные технологии, системы и сети» по направлению подготовки 09.03.01 'Информатика и вычислительная техника' на доработку.