

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**временной экспертной комиссии по рассмотрению документов образовательной программы «Цифровой инжиниринг в телекоммуникациях»  
(направление подготовки: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи; уровень высшего образования: магистратура)**

Сформированная УМС (протокол № 017 (078) от 21.11.2025) временная экспертная комиссия (ВЭК) по рассмотрению поступивших в УМС НИУ ВШЭ документов образовательной программы «Цифровой инжиниринг в телекоммуникациях» (направление подготовки: 11.04.02 ‘Инфокоммуникационные технологии и системы связи’; уровень высшего образования – магистратура) в составе Дегтярева К.Ю. (руководитель комиссии), Дерябина А.И. (член комиссии), Махова И.С. (член комиссии), Тираспольского С.А. (член комиссии) и Шершакова С.А. (член комиссии) изучила представленный разработчиками пакет документов ОП. Члены ВЭК согласились с тем, что предлагаемая программа актуальна в силу растущей потребности рынка в специалистах и инженерах систем связи, которые глубоко понимают и умеют уверенно применять цифровые технологии и модели в проектировании, поддержке, управлении и развитии телекоммуникационных сетей и сервисов, подходы к сбору и обработке данных для анализа, тестирования разных сценариев работы с моделями сетей. По мнению членов комиссии, разработчики ОП достаточно четко определили цели программы (документ «Обоснование ОП»), особо подчеркнув нацеленность на формирование у будущих студентов “системного инженерного мышления”, уверенных навыков “математического и компьютерного моделирование радиоканалов и сигналов”, обоснованного “выбора технологических и архитектурных решений”. Отмечаются и планы по организации в рамках ОП “сквозных проектных модулей, лабораторно-практических работ и промышленных стажировок”.

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

1. (по документам «Аннотация»; «Обоснование ОП») У членов ВЭК возник вопрос по дисциплине «Цифровая обработка сигналов» – обычно подобная дисциплина предлагается студентам на 3-м курсе профильных программ бакалавриата. В кратком описании содержания дисциплины ОП отмечается, что она предназначена “... для формирования у студентов углублённых знаний и практических навыков в области цифровой обработки сигналов и моделирования систем связи”. Можно сделать вывод о том, что на программу планируется набирать студентов, которые уже имеют задел в виде базовых (или даже, базовых-плюс) знаний в области цифровой обработки сигналов. Однако, в разделе 3.4 ‘Целевая аудитория ОП’ документа «Обоснование ОП» отмечается, что программа “... нацелена на студентов и специалистов с техническим образованием. ... В первую очередь это выпускники бакалавриата по смежным направлениям (радиотехника, информатика, информационная безопасность, прикладная математика и информатика и др.), которые хотят специализироваться в сфере сетей связи, Интернета вещей, цифровых телекоммуникаций и т.п.”. Получается, что речь идёт и о возможности отбора на программу студентов, которые не глубоко (или даже совсем не)

- разбираются в радиотехнике, радиофизике и системах связи. Если это так, то как и в рамках каких дисциплин предполагается выравнивать уровень поступивших на программу студентов? Эти моменты в текущих документах не уточняются,
2. (по документу «Обоснование ОП») По мнению членов ВЭК, в представленных документах недостаточно полно раскрывается связь и отличие данной ОП от существующих программ по этому же (11.04.02) и смежным направлениям подготовки как в МИЭМ (профильном подразделении ВШЭ по инженерным специальностям), так и в университетах-конкурентах. В разделе 3.2 (стр. 4-6) в табличном виде перечисляются программы, без малого почти 20 позиций, однако целостного сравнительного анализа явно не хватает – по большей части, выводы о том, в чём и насколько перечисленные программы похожи или отличаются от программы-кандидата приходится делать исключительно по внешнему признаку, т.е. названиям самих программ,
  3. В представленных документах образовательной программы отсутствует явная информация об имеющемся заделе и возможном международном сотрудничестве в рамках планируемых практических активностях. При всех имеющихся текущих сложностях и ограничениях, рассматривается ли разработчиками ОП возможное сотрудничество с уже имеющимися партнёрами НИУ ВШЭ – например, компанией Huawei или зарубежными университетами?
  4. (по документу «Аннотация») Члены ВЭК также обратили внимание на то, что ряд учебных дисциплин, заявляемых в учебном плане образовательной программы, частично дублируется (имеет схожее содержание) в дисциплинах других ОП. Например, дисциплина ‘Цифровая обработка сигналов’ похож по содержанию на дисциплину ‘Цифровая обработка сигналов для систем искусственного интеллекта’, предлагаемую в рамках магистерской программы «Аппаратно-программные комплексы искусственного интеллекта» МИЭМ НИУ ВШЭ,
  5. (по документу «Аннотация») Отмеченная в аннотациях учебных дисциплин литература во многих случаях представлена в виде публикаций (книг) на английском языке. Не совсем понятно, имеется ли в свободном для студентов доступе актуальная литература на русском языке (в том числе, и переводные издания), достаточное количество учебников в библиотеке московского кампуса, в котором предполагается реализация ОП? Если же предусматривается активное использование публикаций именно на английском языке, то в документах программы не отражены требования к уровню владения абитуриентами языком для успешного освоения материала,
  6. (по документу «Аннотация») Членами ВЭК были также высказаны замечания, касающиеся годов издания рекомендуемых источников списков основной и дополнительной литературы по дисциплинам. В первом случае, встречаются источники 1997, 2000 и 2002-го годов издания (самый поздний – 2021-й год); во втором случае – 1996, 2002, 2004-го годов издания (самый поздний – 2017-й год). Например, в списке основной литературы по дисциплине ‘Управление проектами и системная интеграция’ указан значимый для специалистов-практиков и системных инженеров источник ‘INCOSE Systems Engineering Handbook: A Guide for System Life Cycle Processes and Activities’ 2015-года (4-е изд.), хотя в настоящее время актуальным является 5-е издание этого справочника 2023-го года, которое учитывает изменения в одном из ключевых Стандартов (IEEE/IEC/ISO 15288:2023), описывающих процессы жизненного цикла систем. В этой связи, был также отмечен и тот факт, что на магистерском уровне имеет смысл достаточно активно обсуждать и детали других релевантных Стандартов – это и понимание трендов, и

- общее расширение кругозора будущих специалистов, обладающих уверенными навыками системного мышления,
7. (по документу «Аннотация») Членами ВЭК были высказаны замечания по отдельным дисциплинам программы – в частности, (а) в дисциплине ‘Математический практикум’ следует заменить (по тексту) фразу ‘...моделирование доплера ...’ на ‘... моделирование эффекта Допплера в каналах связи’; (б) в дисциплине ‘Современные технологии связи’ предлагается включить в перечень рассматриваемых ключевых технологий беспроводной связи и технологию Massive MIMO; (в) осталось непонятным, как ‘Научно-исследовательский семинар’, исходя из представленного содержания дисциплины, подготавливает студентов к освоению дисциплины ‘Конвергентные и гетерогенные сети’ ; (г) представляется не совсем удачным выбор названия дисциплины ‘Архитектура и алгоритмы’ – название, по мнению членов комиссии, не раскрывает того, с чем связано понятие архитектуры (архитектура чего?); судя по краткому описанию содержания дисциплины, речь идёт об архитектуре программно-аппаратных систем; в списке литературы также отсутствуют источники, поддерживающую часть дисциплины по структурам данных; (д) предлагается в соответствующих дисциплинах программы охватить и материал, касающийся антенн и распределения частотно-временных ресурсов сети (scheduling),
  8. Если исходить из составляющих слов и словосочетаний предлагаемого названия ОП, то ‘инжиниринг в телекоммуникациях’ подразумевает опору на целый комплекс инженерных дисциплин, которые обеспечивают этапы работы с телекоммуникационными системами и сетями. Дополнение в виде слова ‘цифровой’ уже подчеркивает факт активного применения программных средств для поддержки всего спектра работ с сетями (проектирование, расчёт параметров, моделирование и эмуляция, визуализация, управление конфигурациями, мониторинг и пр.), т.е. это дополнение традиционных инженерных подходов активным использованием ‘программной поддержки’ на всех этапах жизненного цикла систем. В результате обсуждения документов программы были высказаны мнения о том, что упомянутая выше программная составляющая равно как и аспекты командной работы оказываются крайне важными для подготовки цифрового инженера (специалиста), и они должны быть полнее представлены в ОП. Помимо фундаментальных технических знаний, умения интегрировать программные средства в рабочие процессы, цифровому инженеру нужны и знания принципов проектного управления, продуктового подхода и дизайн-мышления.

В результате, руководитель и члены комиссии представили заполненные чек-листы (обновленная версия) с соответствующими оценками вынесенного на рассмотрение пакета документов ОП по различным параметрам со своими замечаниями и комментариями. После подсчета выставленных членами ВЭК оценок, средний балл по всем критериям оказался равен 62,7.

Несмотря на то, что полученный средний балл формально позволяет согласовать представленный пакет документов, однако, по мнению большинства членов ВЭК, отмеченные выше замечания и комментарии все-таки подводят к необходимости доработать представленные документы ОП. Временная экспертная комиссия рекомендует УМС направить документы программы «Цифровой инжиниринг в телекоммуникациях» (направление подготовки: 11.04.02 ‘Инфокоммуникационные технологии и системы связи’; уровень высшего образования – магистратура) на доработку.