

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
временной экспертной комиссии по рассмотрению документов
образовательной программы «Разработка игр и цифровых продуктов»
(направления подготовки: 09.03.04 Программная инженерия; 54.03.01 Дизайн;
уровень высшего образования: бакалавриат)

Сформированная УМС (протокол № 032 (052) от 05.12.2024) временная экспертная комиссия (ВЭК) по рассмотрению поступивших в УМС НИУ ВШЭ документов образовательной программы «Разработка игр и цифровых продуктов» (направления подготовки: 09.03.04 Программная инженерия; 54.03.01 Дизайн; уровень высшего образования: бакалавриат) в составе *Дегтярева К.Ю.* (руководитель комиссии), *Витченко О.В.* (член комиссии), *Викентьевой О.Л.* (член комиссии), *Мухина М.С.* (член комиссии), *Плетнякова В.А.* (член комиссии), *Асеевой Н.В.* (член комиссии) и *Саратовцева А.Р.* (член комиссии) изучила представленный разработчиками ОП пакет документов.

В целом, члены ВЭК согласились с тем, что предлагаемая программа является интересной, актуальной и потенциально востребованной на рынке, будучи нацеленной на подготовку междисциплинарных специалистов, обладающих знаниями и практическими навыками как в сфере цифрового и игрового дизайна, так и в области применения инженерных принципов, понимания и знаний применительно к разработке ПО, т.е. направлении программной инженерии. Одновременно, члены экспертной комиссии представили свои комментарии и сформулировали замечания, которые можно свести к следующему:

1. В Паспорте ОП указано, что программа будет готовить специалистов, способных заниматься (по тексту) «как разработкой, так и управлением *продвижения и развитием компьютерных игр и цифровых продуктов*». В профессиональных компетенциях по направлению подготовки Программная инженерия указаны компетенции **ПК-1(ПИ)** и **ПК-2(ПИ)**, связанные с управлением проектами (менеджмент в управлении и контроль проектов), однако в учебном плане указана только одна дисциплина (на 4-м курсе) ‘Управление разработкой цифровых продуктов’, перекликающаяся с управленческими и проектными типами задач и являющаяся дисциплиной по выбору. ПК-1 указана только в одной дисциплине по выбору (‘Продюсирование компьютерных игр’), поэтому у членов комиссии возник вопрос, каким образом профессиональные компетенции ПК-1 и ПК-2 будут формироваться у студентов, не выбравших упомянутые дисциплины? Управление проектами, особенно в такой сложной области как программная инженерия, должно опираться на определенную теоретическую базу, а не только на опыт командной разработки продукта. Возникло и замечание по поводу компетенций, связанных с проектированием программных продуктов. Компетенция **ПК-6(ПИ)** присутствует в учебном плане в разных дисциплинах, связанных с разработкой цифрового продукта (компьютерной игры), но сложилось впечатление, что в учебном плане отсутствует дисциплина, в которой бы подробно изучалась архитектура таких продуктов (игр),

2. В целях и задачах ОП указано, что её главной задачей является подготовка (по тексту) «... *выпускника к работе в гейм деве и лучших IT компаниях, таких, как*

Сбербанк, Яндекс, VK, Озон, Mail.ru, Лаборатория Касперского, Ингосстрах, Озон, Danfoss, IC и т.д.». Следует признать, что перечисленные компании все-таки не являются компаниями-разработчиками компьютерных игр (по крайней мере, по своей основной деятельности), и представленный список просто охватывает крупных отечественных игроков ИТ-сектора,

3. Из представленных документов не совсем понятен формат взаимодействия с компаниями-партнерами. Каким образом будет организована производственная практика на 3-м курсе? Будут ли возможны групповые проекты? С какими компаниями предполагается взаимодействовать? Как отмечено в документе «Обоснование открытия ОП», *“... в ходе реализации данной образовательной программы возможно партнерство с крупными компаниями из игровой индустрии”*, т.е. факт такого партнерства пока не заявляется разработчиками программы как точный и решенный. Кто предлагает темы КР/ВКР (проектов)? В документах ОП отмечено, что студенты смогут разрабатывать собственные проекты – вероятно, здесь речь идёт об инициативных темах. Понятно, что не каждый студент сможет (или захочет) самостоятельно формулировать (предлагать) тему, соответствующую требованиям для КР/ВКР и ожиданиям руководства программы. Насколько активны в плане предложения тем проектов смогут быть преподаватели подразделений ВШЭ и (возможных) компаний-партнеров? В целом, заданные здесь вопросы выглядят как вопросы с почти полностью понимаемыми ответами, но текст соотв. документов не делает ожидаемые ответы эксплицитными,

4. В документе «Аннотации программ дисциплин» упоминается дисциплина ‘Алгоритмы и структуры данных и основы программирования на C++’, она включена в раздел ‘Data Culture’ УП. Начальная часть названия дисциплины (*алгоритмы и структуры данных*, стр. 21-22 Аннотации) практически ‘не видна’ в её содержании, все темы связаны с программированием на C++. Здесь же приведен и список рекомендуемой литературы; по мнению членов комиссии, книги уважаемых Скотта Мейерса (S. Meyers) и Артура О’Двайра (A.O’Dwyer) по C++ и стандартной библиотеке шаблонов не выглядят лучшим выбором для раскрытия основ программирования; представляется, что они (книги) больше ориентированы уже на программистов, имеющих некоторый опыт практического использования языка. Обращает на себя внимание и тот факт, что объем данной дисциплины составляет всего 2 (два) кредита, что существенно меньше объема дисциплины по основам языка C#, при том, что C++ значительно более сложный для освоения язык программирования. В результате, судя по описаниям, в плане ОП нет дисциплины ни по базовым алгоритмам и структурам данных (АиСД), ни по продвинутому АиСД (*см. дополнительные комментарии членов ВЭК по отдельным дисциплинам ОП*),

5. Не совсем понятна логика деления на специализации, по крайней мере, на основании той информации, которая может быть получена из подготовленных документов ОП. В документе «Паспорт программы» отмечено, что специализация «Разработка цифровых продуктов» связана с изучением C#, React, Unity; специализация «Гейм-девелопмент» делает упор на C++ и Unreal Engine, однако, в учебном плане язык C# изучается на 1-м курсе, C++ – на 2-м, а деление на специализации идёт на 3-м курсе. По мнению членов ВЭК, следует более чётко определить цели и задачи каждой специализации, требуемые в каждом случае инструменты, что крайне важно и с точки зрения объяснения абитуриентам особенностей организации программы. Кстати, именно наличие двух специализаций и выделяется разработчиками программы в качестве её конкурентного преимущества, именно поэтому вышесказанное приобретает дополнительную актуальность, но при этом имеет смысл и расширить список конкурентных преимуществ ОП за счёт

подчеркивания факта востребованности специалистов на рынке труда и других факторов (какие знания и компетенции востребованы на рынке сейчас и будут востребованы в ближайшей перспективе). В документе «Обоснование открытия ОП» разработчики говорят об *уникальности* программы, но представляется, что в полной мере эта уникальность не раскрывается в тексте, на который и ориентировались члены ВЭК в своей работе – де-факто, существующие ОП, связанные с разработкой игр, включают в свои учебные планы дисциплины, которые охватывают полный цикл разработки ПО, наряду с дисциплинами по тематике дизайна и продвижения программного продукта на рынке,

6. Акцент в программе сделан на игровых движках Unity и Unreal Engine как наиболее популярном выборе в игровом сообществе – по мнению членов ВЭК, можно было бы в рамках одной или нескольких дисциплин познакомить студентов и с другими достаточно известными и популярными движками (напр., Godot, Construct, GameMaker) в плане сравнения предоставляемых ими (могут быть выбраны 2-3 кандидата, которые также привлекают внимание разработчиков игр) возможностей и характерных для них полезных особенностей по сравнению с Unity и Unreal Engine, для расширения профессионального взгляда на рабочее ‘поле’ разработчика,

7. В аннотации дисциплины ‘Дискретная математика для разработчика игр’ (1-й курс) часть планируемых результатов обучения не отражает навыков, которые студенты должны приобрести в результате изучения дисциплины, а является перечислением элементов контроля, а именно: *выполнение англоязычного компьютерного теста за второй семестр, выполнение англоязычного компьютерного теста за первый семестр*, и еще 4 похожие позиции (стр. 5 документа «Аннотации программ дисциплин»). Согласно аннотации, дисциплина ‘История и теория дизайна. Специализация’ формирует только 1 (один) планируемый результат («Совершенствование навыка системного анализа тенденций развития дизайна и современного искусства», стр. 19 документа «Аннотации программ дисциплин»), в то время как по учебному плану планируемые результаты (компетенции) составляют весьма обширный список: УК-1, УК-2, УК-5, УК-6, ОПК-1(Д), ОПК-2(Д), ОПК-3(Д), ОПК-8(Д), КОР-3(Д), КОР-8(Д), ПК-1(Д),

8. Следует также отметить, что в планируемых результатах дисциплин по выбору специализации ‘Разработка цифровых продуктов’ указаны компетенции направления «Дизайн» (Д), при этом, по мнению членов ВЭК, изучение таких дисциплин как ‘Проектирование мультиплатформенного приложения’ (3-й год обучения) и ‘Управление разработкой цифровых продуктов’ (4-й год обучения) также направлено на формирование компетенций и по направлению «Программная инженерия» (ПИ),

9. Члены ВЭК отметили, что в аннотациях дисциплин не указаны *пререквизиты* и *постреквизиты*, что затрудняет понимание связей между дисциплинами программы. Например, в УП включен цикл дисциплин по истории и теории дизайна (1-й и 2-й годы обучения), который отсутствует в аналогичных программах по направлению ‘Программная инженерия’ в других университетах (мы можем рассматривать это как исключительно позитивный момент, выгодно отличающий данную программу от других похожих предложений), однако, если исходить из имеющегося пакета документов, непонятно, где знания, полученные в этих дисциплинах, будут применяться студентами в дальнейшем,

10. Также было обращено внимание на то, что в документе «Паспорт программы» указано, что работа над ВКР будет начинаться на 3-м курсе, во время работы над курсовым проектом, а преддипломная практика на 4-м курсе будет проходить в компаниях по разработке компьютерных игр и цифровых продуктов. В

этой связи возникают резонные вопросы: каким образом и в какое время будут формироваться задания на ВКР? Будет ли это происходить на 3-м курсе, или же уже на 4-м курсе? Будут ли заказчики у предлагаемых задач? Как будет решаться вопрос, касающийся возможных изменений в составах групп (речь идёт о групповых проектах) в течении 3-го и 4-го годов обучения, если упомянутая выше работа над ВКР на 3-м курсе уже будет закладывать основы той работы, которая будет выноситься на защиту на 4-м курсе? Применительно к теме ВКР можно отметить и дисциплину ‘Продюсирование компьютерных игр’ (дисциплина по выбору) – в содержании и планируемых результатах дисциплины 2-го года обучения речь идёт (?) о подготовке ВКР; среди планируемых результатов обучения отмечены «*ВКР разработан в срок; ВКР разработан в максимально возможном качестве; ВКР сдан на соответствующую оценку...*» – это вызвало вопросы членов ВЭК,

11. Внимание членов ВЭК привлек и следующий момент: из аннотации дисциплины ‘Продвинутое программирование на C# и Unity’ (см. документ «Аннотации программ», стр. 12-13) следует, что это дисциплина посвящена рассмотрению основ игрового движка Unity, но не ‘продвинутым’ возможностям C# как одного из основных языков программирования для компьютерных игр (в списке рекомендуемой литературы указана книга, посвященная 4-й версии языка C#). Практически то же самое можно сказать и о дисциплине ‘Продвинутое программирование на C++ и основы Unreal Engine’ (стр. 23-24) – можно согласиться, что дисциплина представляет игровой движок Unreal Engine, но язык C++ в описании дисциплины практически и не упоминается, по крайней мере, на продвинутом уровне,

12. Сложилось впечатление, что ни одна из дисциплин ОП не охватывает такие значимые вопросы как хостинг кода (IT-проектов) в рамках совместной работы над проектом (напр., GitHub) и использование инструментов и моделей искусственного интеллекта (ИИ) не только в разработке продукта (анализа кодовой базы, генерации фрагментов кода и пр.), но и в разных составляющих игрового сценария (поведение индивидуальных персонажей и групп персонажей, анализ уровня навыков игрока, автоматическая настройка сложности игрового процесса, и т.п.),

13. С точки зрения требований к программам дисциплин, список литературы каждой из дисциплин ОП должен быть актуальным (‘свежим’). Понятно, что иногда требуется указать учебник, который давно не переиздавался, но при этом не потерял своей актуальности – это нормально, тут вопросов нет. Члены ВЭК рекомендовали бы разработчикам еще раз внимательно посмотреть на сопровождающие дисциплины списки литературы, проверить правильность, полноту и актуальность указанных источников (и ссылок, если речь идёт об источниках в электронном виде).

В результате, руководитель и члены комиссии представили заполненные чек-листы с соответствующими оценками вынесенного на рассмотрение пакета документов ОП по различным параметрам со своими замечаниями и комментариями, которые составили основу данного заключения. После подсчета выставленных членами ВЭК оценок, средний балл по всем критериям оказался равным **57,9**.

С учетом достаточного большого числа высказанных замечаний, ВЭК большинством голосов приняла решение отправить документы представленной программы на **доработку**.

Принимая во внимание всё перечисленное выше, экспертная комиссия рекомендует УМС в отношении документов образовательной программы “**Разработка игр и цифровых продуктов**” (направления подготовки: 09.03.04 ‘Программная инженерия’; 54.03.01 ‘Дизайн’ – совместная программа, бакалавриат) принять решение ‘отправить на доработку’.

Дополнительные комментарии членов ВЭК по отдельным дисциплинам ОП

- В ОП имеется дисциплина ‘Компьютерная графика и VFX’, которая не в полной мере освещает вопросы и задачи, стоящие на современном этапе перед программистами – речь идёт, например, о работе с пиксельными и вертексными шейдерами, визуализации ландшафтов и водных поверхностей, LOD’ах и программной тесселяции, различных моделях освещения, вопросах оптимизации и т.п.,
- К вопросу об изучении языка Python: В документе ‘Обоснование открытия ОП’ отмечено, что «... в первый год обучения студенты занимаются изучением математических дисциплин (Математический анализ, Дискретная математика, Теория вероятностей и др.), программируют на Python и осваивают основы разработки на языке C#. К концу обучения на 1 курсе студенты делают свои первые приложения». Однако, как можно судить по УП и аннотациям дисциплин, на 1-м курсе не предусматривается изучение языка Python. Согласно аннотациям дисциплин, Python появляется только на 3-м курсе в рамках модуля ‘Data Culture’, дисциплина ‘Математические методы анализа данных’ – эта дисциплина «... знакомит с основами быстро развивающейся научной области: интеллектуальным анализом данных, включая основы машинного обучения...». Одна из целей освоения дисциплины – научить использовать библиотеки анализа данных – numpy, scipy, pandas, matplotlib и scikit-learn,
- По мнению членов ВЭК, заявленные результаты «умение формировать вижен игрового продукта» и «умение планировать процесс разработки игрового продукта» освоения дисциплины ‘Основы разработки компьютерных игр’ (1-й год обучения) представляются недостижимыми (или, завышенными) для студентов 1-го курса; скорее, их можно рассматривать в качестве составляющих результатов обучения студентов в рамках данной ОП в целом. Вызвало вопросы и включение дисциплины ‘Межролевая и межкультурная коммуникация’ (4-й год обучения) только в специализацию ‘Разработка цифровых продуктов’ раздела ‘Вариативный профессиональный Major’, без включения в специализацию по гейм-девелопменту. Взаимодействие в мультикультурных командах, на котором делается акцент, все-таки следует признать не столь востребованной спецификой, хотя и существующей, больших международных проектов и команд, но при этом в дисциплине не рассматриваются подробно вопросы взаимодействия членов команды типичных (рядовых) игровых проектов, объединяющих специалистов принципиально разных направлений деятельности – инженеров, художников, гейм-дизайнеров, маркетологов, аналитиков,
- Как было отмечено членами ВЭК, цитата из аннотации дисциплины ‘Математический анализ’ может свидетельствовать о том, что в ОП отсутствует соотв. дисциплина 1-го года обучения («... дисциплина представляет из себя стандартный курс математического анализа 2-го года, ориентированный на студентов, специализирующихся в прикладной математике. Курс содержит числовые ряды, функциональные ряды, кратные интегралы. В рамках данного курса студенты так же познакомятся с рядами Фурье и преобразованием Фурье, которое смогут изучить более подробно в последующих курсах»),
- Было также высказано мнение, что курс ‘Геймдизайн компьютерных игр’(2-й год обучения) сфокусирован, прежде всего, на рассмотрении одной из составляющих геймдизайна, а именно, дизайне игровых механик, при этом другие области дизайна в данной дисциплине практически не рассматриваются – здесь можно упомянуть вопросы дизайна игровой экономики и монетизации, аналитики пользовательского поведения, вопросы дизайна внутриигровых событий, развития игры. Кроме того, из программы дисциплины видно, что в курсе не рассматриваются и вопросы жанрового разнообразия игр, влияние этого разнообразия на игровой дизайн,

- По мнению членов ВЭК, есть темы (направления), которые являются крайне актуальными в контексте подготовки будущих специалистов-разработчиков в игровой индустрии и, в более широком охвате, индустрии ПО, которые не получили должного внимания в предлагаемой программе. К их числу можно, в частности, отнести вычислительную математику, использование сетевых технологий в игровых (цифровых) продуктах, подходы к повышению производительности приложений, игровую экономику и монетизацию продукта,
- В Разделе 6 'Реализация ОП' документа «Обоснование открытия ОП» заявлены академические руководители ОП – Поздняков Денис Алексеевич и Сковородников Пётр Юрьевич (стр.6), а в Разделе 7 'Характеристика кадрового потенциала' того же документа говорится, что «... академическим руководителем программы планируется назначить Карапетяна Сергея Аркадьевича, заместителя декана ФКН НИУ ВШЭ, директора центра непрерывного образования ФКН НИУ ВШЭ» (стр.7).