

Дацун Н.Н.,

ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», г. Пермь, Россия

Уразаева Л.Ю.

ГОУ ВПО ХМАО-Югры «Сургутский государственный педагогический университет», г. Сургут, Россия

Математическая подготовка ИТ-специалистов: использование МООС в смешанной модели обучения

Выпускники ИТ-специальностей являются потенциальными работниками международного рынка труда, так как производство программных изделий становится все более процессом, распределенным не только во времени, но и в пространстве. Международными организациями (АСМ, IEEE) для согласования требований к компетенциям ИТ-специалистов разработаны основополагающие документы, которые регламентируют учебные программы подготовки по направлениям «Компьютерные науки» (Computer Science, CS) и «Программная инженерия» (Software Engineering, SE). Для направления «Компьютерные науки» таким документом является CS Curricula 2013 [1], для «Программной инженерии» - это CS 2013 [1], SE 2004 [2], GSWE2009 [3]. Сформулированы области знаний для программных инженеров, которые представлены в SWEBOOK v.3 [4]. В 2010г. в Европе была принята к исполнению Европейская рамка ИКТ-компетенций 2.0 (European e-Competence Framework 2.0), соответствующий ей ГОСТ действует в Российской Федерации [5]. Набор вышеперечисленных документов предназначен для унификации требований к подготовке ИТ-специалистов и формализации контроля качества этой подготовки.

Образование специалистов ИТ-сектора предусматривает качественную математическую подготовку. Далее используем классификацию областей знаний, принятую в SWEBOOK v.3: из них 10 профессиональных областей и 5 смежных. Одной из смежных областей знаний является «Математические основы», которая состоит из тем [4]: (1) множества, отношения, функции; (2) основы логики; (3) методы доказательств; (4) основы вычислений; (5) графы и деревья; (6) дискретная вероятность; (7) конечные автоматы; (8) грамматики; (9) точность вычислений и ошибки; (10) теория чисел; (11) алгебраические структуры. CS 2013 и SE 2004 также содержат указания на этот рекомендованный набор обязательных тем из области математических знаний.

Образование по направлениям ИТ-подготовки активно подвергается интернационализации при формировании профессиональных компетенций при использовании коллаборативных и распределенных методологий и технологий разработки проектов в командах. Поэтому рассмотрим, как открытые образовательные технологии, интернациональные по своей природе, соответствуют требованиям SWEBOOK v.3, CS 2013 и SE 2004, и могут быть использованы при формировании общенаучных компетенций.

Такие открытые образовательные ресурсы как массивы открытых онлайн курсов (Massive Open Online Courses, MOOC) рассматриваются в настоящее время как дополнение или альтернатива классическому высшему образованию. Обычно курс представляет собой последовательность видео-уроков, презентаций или текстов, сопровождаемых заданиями: отдельно по каждому уроку или комплексно по нескольким. Некоторые курсы MOOC для высшего образования предполагают приобретение соответствующей литературы или получение доступа к ее электронным вариантам на

специализированных сайтах. Часть MOOC имеют системы тестирования промежуточных знаний. Авторы курсов рекомендуют не только просматривать видеоуроки, но и участвовать в совместной работе над заданиями вместе с другими студентами. Однако ни один университет-соучредитель платформы MOOC не признает результаты обучения на таких курсах в качестве части кредита по соответствующей дисциплине: обучаемый, успешно завершивший курс, получает сертификат от инструктора курса.

Целью нашего исследования является определение возможности применения курсов MOOC математической тематики в смешанной (blended) модели обучения при использовании дистанционных образовательных технологий [6] по ИТ-направлениям подготовки. Для этого нами был выполнен анализ аннотаций курсов различных MOOC-платформ: Stanford | Online (online.stanford.edu), MIT OpenCourseWare (ocw.mit.edu), Edx (edx.org), Udemy (udemy.com), Udacity (udacity.com), Coursera (coursera.org), Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» (intuit.ru).

Stanford | Online. Рассмотрены курсы категорий «Математика» и «Математика, Инженерия и компьютерные науки». Курсы категории «Математика» - выравнивающего уровня (предназначены для подготовки студентов для дальнейшего изучения университетского уровня математики) или вводного уровня. В категории «Математика, Инженерия и компьютерные науки» курс «Язык, Доказательство и логика» основан на языке FOЛ (логики первого порядка) и частично покрывает темы (2) и (3) области знаний «Математические основы». В категории «Инженерная и компьютерная наука» курс «Автоматы» (инструктор J. Ullman) основан на его известной книге по теории автоматов, языков и компиляции и покрывает темы (7) и (8).

MIT OpenCourseWare. Исследована категория «Математика», в которой курсы сгруппированы в десяти подкатегориях. Рассмотрены курсы категорий «Алгебра и теория чисел», «Прикладная математика», «Исчисление», «Вычисление», «Математическая логика», «Вероятность и статистика». Тематика только одного курса 6.042 «Mathematics for Computer Science» категории «Прикладная математика» покрывает большинство тем области знаний «Математические основы». Этот открытый курс максимально соответствует курсу «CS103: Mathematical Foundations of Computer Science, Stanford University», рассматриваемому как один из базовых примеров учебной программы в CS 2013. В дополнение к этому курсу могут быть использованы курсы «Алгебра I» и «Алгебра II» подкатегории «Алгебра и Теория чисел», покрывающие тему (11).

Edx. В категории «Математика» один из трех курсов серии «Введение в статистику» покрывает тему (6) области знаний «Математические основы». Однако в настоящее время этот курс в находится в статусе «архивный».

Udemy. Рассмотрен курс «Алгебра I (Начала алгебры)» с целью оценки его применимости в теме (11). Однако в нем не рассматриваются вопросы, предусмотренные в «Математических основах».

Udacity. Этот узкоспециализированный проект для ИТ-технологий не имеет курсов математической подготовки.

Coursera. В категории «Математика» представлены 76 курсов. Но только один курс «Анализ алгоритмов» Принстонского университета (автор R. Sedgewick) покрывает тему (5) области знаний «Математические основы».

Интуит. Для обучения по программе второго высшего образования по направлению «Инженерия программного обеспечения» используются курсы «Дискретная математика» (для двух модулей). Учебные программы этих курсов адаптированы к требованиям SWEBOOK v.3, CS 2013 и SE 2004 и покрывают темы (1) – (8).

Таким образом, среди существующих курсов различных платформ MOOC можно выделить курсы:

1) полностью покрывающие требования CS 2013, SE2004 и SWEBOOK V.3 к математической подготовке ИТ-специалистов;

2) пригодные к использованию как дополнительные образовательные ресурсы по отдельным темам области знаний «Математические основы».

При использовании МООС-курсов в смешанной модели обучения студентов ИТ-направлений подготовки следует учитывать несколько факторов.

Ни один из курсов не может быть признан в качестве кредита или его доли ни одним из университетов (даже университетом, подготовившим этот курс). Существующие курсы МООС платные или предусматривают приобретение соответствующего учебного пособия. Все курсы на зарубежных платформах МООС англоязычные. Русскоязычные курсы представлены только на Интуите. Так как они являются курсами по образовательной программе «Программная инженерия», их использование в смешанной модели обучения ограничено.

Авторами/инструкторами некоторых курсов являются известные ученые, книги которых составляют фундамент математической подготовки ИТ-специалистов. Инструменты контроля и самоконтроля деятельности студентов на разных платформах отличаются, а реализация заданий на уровне программирования не является обязательной. У некоторых курсов можно узнать статистику записи обучаемых. Она показывает высокую нагрузку на инструкторов курсов. Поэтому предложения авторов курсов работать в командах и активно использовать сервисы веб 2.0 этих курсов для коллаборативного обучения свидетельствует о том, что не все обучаемые смогут в полной мере рассчитывать на быстрый и прямой контакт с инструктором при разрешении проблем. Таким образом, при использовании МООС в смешанной модели обучения студентов ИТ-направлений подготовки следует четко разделить роли и полномочия преподавателей дисциплины и инструкторов МООС-курсов.

Ключевые слова: МООС, ИТ-образование, математическая подготовка

Использованные источники:

1. Computer Science Curricula 2013 Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Science December 20, 2013. IEEE & ACM JTFCC. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.acm.org/education/CS2013-final-report.pdf> (дата обращения: 27.02.2015).
2. Рекомендации по преподаванию программной инженерии и информатики в университетах. – М.: ИНТУИТ.РУ "Интернет-Университет Информационных Технологий", 2007. – 462 с.
3. Graduate Software Engineering 2009 (GSWE2009). Curriculum Guidelines for Graduate Degree Programs in Software Engineering. Version 1.0. Stevens Institute of Technology. September 30, 2009. [Электронный ресурс]. URL: http://www.gswe2009.org/fileadmin/files/GSWE2009_Curriculum_Docs/GSWE2009_version_1.0.pdf (дата обращения: 27.02.2015).
4. Guide to the Software Engineering Body of Knowledge. Version 3.0, IEEE Computer Society. 2014. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.computer.org/web/swebok/v3> (дата обращения: 27.02.2015).
5. Европейская рамка ИКТ-компетенций 2.0. Часть 1. Общая европейская рамка компетенций ИКТ-специалистов для всех секторов индустрии. – М.: РОССТАНДАРТ. Группа МКС 13.340.40., 2011. – 78 с.
6. Галимов И.А., Дацун Н.Н., Уразаева Л.Ю. Особенности организации образовательного процесса в дистанционном обучении студентов в свете требований ФГОС / Технологии организации образовательного процесса в вузе. – Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. ун-та, 2014. - С. 32-72.