

ИЗМЕНЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА СТРОИТЕЛЬНОГО ВУЗА ПРИ ВНЕДРЕНИИ ПРОГРАММЫ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ В СТРОИТЕЛЬСТВО

Букунова Ольга Викторовна

канд. техн. наук, доц. Санкт-Петербургский Архитектурно-строительный университет, РФ, г. Санкт-Петербург

Букунов Александр Сергеевич

магистрант, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, РФ, г. Санкт-Петербург

The change in the educational process of the high school building in the implementation of the program of the digital economy in the construction

Olga Bukanova

candidate of Engineering Sciences, associate Professor St. Petersburg Architectural-construction University, Russia, St. Petersburg

Alexander Bukunov

graduate student 2 years of study St. Petersburg Polytechnic University of Peter the Great, Russia, St. Petersburg

Аннотация. В статье предлагаются способы совершенствования образовательного процесса подготовки специалистов строительной сферы в целях внедрения программы цифровой экономики или технологии информационного моделирования в строительство.

Abstract. The article suggests ways to improve the educational process of training specialists in the construction industry for implementation of the program of the digital economy or technology of information modeling in construction.

Ключевые слова: Информационное моделирование зданий (BIM); программное обеспечение (ПО); информационная модель (ИМ); цифровая экономика; компетенции студентов.

Keywords: Building Information Modeling (BIM); Software (software); Information model (MI); digital economy; competence of students.

Введение. Сегодня одним из приоритетных направлений развития экономики является цифровая экономика, т.е. создание данных, передача их, хранение, защита, обработка, и на основе этого принятие качественных решений. Переход на цифру всех областей жизни – один из глобальных трендов, Первый опыт построения систем цифровой экономики, связанный с

технологиями информационного моделирования знаний (BIM), принес положительные результаты, когда одновременно удалось достичь сразу четырех положительных параметров в развитии строительной индустрии Великобритании [2, с.3]. Киберфизические системы — явление следующего порядка сложности. Для создания систем, способных работать в реальном мире, нужна новая дисциплина – проектирование моделей (model engineering) [1, с.3].

Суть цифрового подхода в строительстве. Современные объекты строительства (особенно «умный город или дом») – это сложные инженерные сооружения, при проектировании и эксплуатации которых формируются большие массивы информации. Для управления ими нужны системы управления инженерными данными и информационная модель (ИМ) объекта. Основные принципы информационного подхода в строительстве были сформулированы в 80-х годах прошлого века в рамках концепции BIM: трехмерное моделирование (3D); автоматическое получение чертежей (3D-2D); параметризация объектов; наличие у объектов своих наборов данных; распределение процесса строительства по времени [3, с.6].

Такие технологии используют общедоступную информационную базу, состоящую из совокупности библиотечных элементов, каждый из которых представлен в цифровом виде и описывает все функциональные и физические свойства строительных объектов. Технологии BIM хорошо вписываются в современную концепцию так называемого умного дома, в котором все «элементы» здания обладают полным набором знаний о себе и о своих эксплуатационных характеристиках. Использование одних и тех же библиотечных элементов на разных стадиях проекта позволяет использовать эти знания на протяжении всего ЖЦ. На каждом этапе (проектирование, строительство, эксплуатация) база знаний о каждом «элементе» может пополняться информацией в интерактивном режиме. Для доступа к ней можно использовать мобильные устройства типа «планшет» [3, с.2].

В процессе BIM из отдельных «объемных элементов» создается единая объемная модель здания. В этой модели содержится вся информация, необходимая для совместной работы с архитектурной моделью, с конструктивно-расчетной моделью и MEP-моделью (моделирование отопления и др. монтажных работ). Объединяя эти три модели, получают проектную модель здания, которая используется в качестве исходной для создания строительной модели (используется для проведения строительных работ).

Компетентностный подход к подготовке специалистов. Выявленные особенности использования в России технологий BIM свидетельствуют, что главной проблемой на пути развития отрасли является кадровая проблема. Несмотря на актуальность темы, системный подход к обучению специалистов для внедрения технологий BIM в России проработан недостаточно (по всей России не более пяти строительных ВУЗов (в Самаре, Астрахани, Новосибирске, в МГСУ и в СПбПУ) начинают готовить специалистов по BIM-технологиям). Задача подготовки специалистов в области BIM-технологий сегодня очень актуальна для внедрения BIM.

Цель работы – улучшение содержания, форм и средств обучения студентов строительных ВУЗов за счет применения BIM-методологии для внедрения технологии информационного моделирования зданий (на примере СПбГАСУ).

Проведенные исследования показали, что для эффективного применения технологии BIM, необходима подготовка специалистов с новыми функциями: BIM координаторов, BIM моделеров, BIM менеджеров. Работодатели при устройстве на работу обращают внимание на наличие новых специальных компетенций у специалистов. Правильный выбор образовательных технологий, ПО, дидактического обеспечения позволит студентам приобретать необходимые знания, умения, практический опыт. Выпускник, освоивший программу бакалавриата, для успешного применения BIM-технологий должен обладать 22 профессиональными компетенциями.

В соответствии с п.5.6. ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство [4, с. 6] при разработке программы бакалавриата организация вправе дополнить набор компетенций выпускников с учетом направленности программы на конкретные области знания и виды деятельности. Детальное изучение компетенций привело к заключению о необходимости

расширения профессиональных компетенций: об умении взаимодействовать со смежниками, о требованиях к ПК, о навыках создания БД, о параметрическом программировании, о навыках устранения коллизий. Предлагается пять новых:

1. Способность применять знания смежных дисциплин при разработке моделей и использовании компьютеров. Способность взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий для BIM (ПК-23).
2. Способность управлять процессом проектирования с использованием программных средств BIM. Формировать необходимые для работы информационной модели объекта требования к конфигурации компьютерных сетей и оборудования (ПК-24).
3. Способность осуществлять сбор, обработку и анализ информации для разработки баз данных по информационной модели объекта и осуществлять администрирование баз данных в рамках своей компетенции (ПК-25).
4. Способность разрабатывать проекты согласно функциональным, конструктивно-техническим требованиям. Программировать в рамках параметризации в соответствии с требованиями ТЗ и стандартами (ПК-26).
5. Способность грамотно представлять строительный замысел, передавать идеи и проектные предложения средствами компьютерной графики. Производить модификацию модулей информационной модели в соответствии с рабочим заданием, находить и устранять коллизии в модели (ПК-27).

Новые формы обучения. Применение одной технологии обучения недостаточно для развития способностей обучающихся. Для достижения нужного уровня компетентности обучаемых необходим выбор адекватных методов, средств и форм обучения, т. е. использование инновационных технологий обучения, к которым можно отнести интерактивные технологии, технологию проектного обучения, компьютерные технологии и т. п. [3, с. 3]. Для обучения BIM-технологиям рассматривается симбиоз этих подходов.

Для интегрированного выполнения индивидуальных курсовых проектов рекомендовано применить сквозной уровень организации учебного процесса на основе междисциплинарных связей, используя подход CDIO («Задумай – Спроектируй – Реализуй – Управляй»). На младших курсах (3–4 семестр) целесообразно проектировать гражданское здание, выполняя этапы на разных кафедрах в рамках разных курсовых работ одним студентом (например, для детского сада или поликлиники). Второй цикл учебного процесса следует реализовать для проектирования промышленного здания (6–8 семестры).

В процессе интегрированного проектирования зданий рекомендовано имитационное обучение для создания дипломного проекта. Разумно сформировать команду, подобно объединению инженеров проекта разной специализации, в которую должны войти студенты разных профилей подготовки – конструкторы-расчетчики, конструкторы инженерных систем, технологи строительного производства, экономисты и управленцы.

На современном этапе возникает вопрос о взаимопроникновении и дополнении разных наук в образовательном процессе. Для оптимизации такого слияния необходима новая система получения и выработки знаний. Студент должен не только получить научно-теоретическую и прикладную базу, но и быть интегрированным в современный технологический процесс, организационный процесс исследований, уметь ориентироваться в разнообразии новых знаний, технологий и задач науки.

Предлагается внедрить такие способы обучения, как погружение в работающий BIM-проект под руководством профессионалов для передачи опыта от практиков в рамках курса «Переход на BIM в строительстве. Реализованные практики», объединяющего академическое образование с практикой BIM. Учебный курс будет создан на базе передовых предприятий. Он позволит студентам соприкоснуться с готовыми проектами, выполненными по BIM-технологиям в современных проектных структурах. Достигнуты договоренности с представителями предприятий Санкт-Петербурга, активно внедряющими в своей

деятельности BIM-технологии (компании «ВЕРФАУ», ОАО «Проектный институт №1», ООО «СТАМТЭК», АОСГ и др.).

Занятия предлагается проводить в проектных отделах. Это позволит познакомить студентов с организацией процесса внедрения BIM. Представители будущих работодателей, мастера BIM-проектирования с солидным профессиональным опытом за несколько часов диалога со студентами и серию практических занятий могут передать уникальные знания, которые невозможно получить в стенах вуза. На вопросы студентов могут помочь найти ответы строители с опытом BIM-проектирования.

Предлагаемые виды занятий нацелены на использование практических навыков и достижений. Это своеобразная производственная практика. Новый курс – для подготовки разноплановых специалистов, способных выполнять:

- инженерную часть предпроектных работ;
- проектный и технологический инжиниринг;
- информационное и программное сопровождение;
- разработку графиков процессов с высокой степенью детализации;
- управление ЖЦОС, построение и применение ИМ объектов и процессов;
- организационное управление проектами.

Для повышения эффективности взаимодействия СПбГАСУ с предприятиями возможны следующие шаги: создание базовых кафедр на предприятиях; применение разных форм взаимодействия вузов и предприятий; внедрение ориентированных на получение практических навыков программ высшего образования.

Для реализации совместных образовательных программ может быть создана единая команда, состоящая из представителей вуза и представителей предприятий. Ее задача будет заключаться в трансформации требований потенциальных работодателей в соответствующие результаты обучения.

Выводы. В современной экономике знания и квалификация становятся главным капиталом специалиста. Разнообразие стратегий обучения способствует созданию оптимальных условий для образования. Для реализации таких возможностей необходимо объяснить студенту важность самоконтроля познания, появления междисциплинарных задач в обучении, получения исследовательских навыков и самих научных исследований.

Познавательная генеративность подразумевает развитие креативного мышления, основанного на конструктивистских формах познания. Это создание новой открытой системы знаний, приводящей к саморазвитию, способности выстраивать собственные способы получения новых знаний из субъективного опыта, отказу от слепого копирования [3, с.7].

Исчезают проблемы дисциплины и мотивации студентов к учению, потому что они сами понимают, для чего они получают образование. Главный акцент в обучении смещается в сторону самостоятельной работы обучающегося. Обучение трансформируется в решение проблемной ситуации, требующих применения знаний, что стимулирует развитие мыслительных способностей, способствует появлению мотивации к учению, творчеству.

Список литературы:

1. Добрынин А. П. и др. Цифровая экономика - различные пути к эффективному применению технологий (BIM, PLM, CAD, IOT, Smart City, BIG DATA и другие) // International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – №. 1. – С. 4–11.

2. Куприяновский В.П., Намиот Д.Е., Синягов С.А. Киберфизические системы как основа цифровой экономики. International Journal of Open Information Technologies ISSN: 2307-8162 Vol. 4, №2, 2016.

3. Талапов В.В. Технология BIM: подготовка новых кадров. Режим доступа: http://probim.ru/articles/sapr_uchebniy_process/podgotovka_novikh_kadrov (Дата обращения: 20.03.2017).

4. ФГОС ВО 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата) – URL: <http://mgsu.ru/sveden/education/08-03-01-Stroitelstvo.pdf>.