

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ИТ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

USE OF MODERN EDUCATIONAL TECHNOLOGIES AND INNOVATIVE TEACHING METHODS IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF IT STUDENTS

О. А. Антонович^{1,2}, Т. В. Бучукова^{1,2}

O. A. Antonovich^{1,2}, T. V. Buchukova^{1,2}

¹Белорусский государственный университет, БГУ г. Минск, Республика Беларусь

²Учреждение образования «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, г. Минск, Республика Беларусь

oksana.antonovich@iseu.by, buchukova@iseu.by

¹Belarusian State University, BSU Minsk, Republic of Belarus

²International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University, ISEI BSU Minsk, Republic of Belarus

Современные образовательные стандарты обучения студентов ИТ-специальностей требуют обучения навыкам прототипирования. Предлагается построить учебную программу курса таким образом, что в ходе работы студент обучится командной работе и сможет развить навык эффективной коммуникации. Для соответствия всем целям образовательной программы и соответствию принципу минимальной избыточности, проводится сравнительный анализ средств прототипирования и выбирается программный продукт StarUML за набор функций и параметров форматирования, а также поддерживаемые языки программирования для экспорта кода.

Modern educational standards for teaching IT students require prototyping skills training. It is proposed to build the curriculum of the course in such a way that during the course students will study teamwork and will be able to develop effective communication skills. To meet all the goals of the educational program and the principle of minimal redundancy, a comparative analysis of prototyping tools is carried out and the StarUML software product is selected for a set of functions and formatting options, as well as supported programming languages for code export.

Ключевые слова: StarUML, проектирование диаграмм, командная работа, прототипирование.

Keywords: StarUML, diagram design, teamwork, prototyping.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2022-1-95-97>

В связи с переходом в 2021 году на новый образовательный стандарт ОСВО 1-40 05 01-2021 был разработан учебный план для специальности 1-40 05 01 Информационные системы и технологии в экологии и здравоохранении. Одним из отличий этого учебного плана от предыдущего стало появление учебной дисциплины «Технологии разработки программного обеспечения».

Целью данной дисциплины является изучение студентами научных подходов и получение теоретических знаний о методологиях и методах проектирования и разработки программного обеспечения, а также приобретение навыков работы с современными средами автоматизированного синтеза. Лекционный курс направлен на решение следующих задач:

– приобретение знаний о роли технологических принципов при проектировании и разработке программного обеспечения, а также о структуре и характеристиках инструментальных средств анализа, моделирования и синтеза программных систем;

– изучение инновационных методологий и методов, лежащих в основе проектирования и разработки программного обеспечения и создание моделей программных систем.

Для решения задачи связанной с ознакомлением со способами проектирования программного обеспечения с использованием специальных инструментальных средств, а также с формированием навыков использования современных технологий программной инженерии и методами разработки визуальных моделей были составлены методические рекомендации для лабораторных работ.

В основе заданий для самостоятельного выполнения студентами лежит язык UML. По своей сути язык UML является языком для визуализации, специфицирования, конструирования и документирования артефактов программных систем. Иными словами, UML диаграммы позволяют понять связи между модулями в проектируемой системе, облегчают взаимодействие между членами команды и представителями заказчика, а также необходимы для документирования любой нетривиальной системы [1].

Применительно к данной учебной дисциплине предполагается, что, прототилируя UML диаграммы для моделирования систем, студенты приобретут такие умения и навыки как умение создавать модели предметных областей, разрабатывать программную документацию на проектируемое программное обеспечение, использовать стандартные библиотеки шаблонов сложных типов и структур данных. Кроме того, изучив основные виды UML диаграмм, студенты приобретут компетенции в области поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения профессиональных задач, а также научатся производить разработку модулей системы в соответствии с техническим заданием.

Надо отметить, что UML диаграммы применяются не только в области проектирования, прототипирования и разработки программного обеспечения, но они применяются и в более широких областях, например, в медицинской электронике или при построении системы взаимодействия пациента и медицинского учреждения [2].

Студенты должны будут построить в рамках выполнения учебных заданий основные типы диаграмм: диаграммы прецедентов, диаграммы деятельности, диаграммы состояний и диаграммы классов.

Диаграммы прецедентов или вариантов использования помогают проанализировать требования технического задания, выделить действующие лица и прецеденты, а также создать спецификации, которые представляют собой текстовые описания конкретных последовательностей действий, которые выполняет пользователь при работе с системой. Спецификации в дальнейшем могут стать основой для тестирования и документирования. А также их можно использовать для согласования технического задания.

Диаграммы деятельности позволяют моделировать жизненный цикл некоторого объекта, показать его переходы из одного состояния в другое, детализировать особенности алгоритмической реализации операций. Разрабатывая диаграммы деятельности, студенты смогут визуализировать особенности реализации операций классов, представить алгоритмы их выполнения.

Диаграммы состояний предназначены для моделирования динамических аспектов системы. Их использование позволит студентам проследить переход объекта из одного состояния в другое.

Что касается диаграмм классов, то помимо облегчения восприятия таких отношений между классами как зависимость, ассоциация, агрегация, с их помощью может быть продемонстрирован процесс преобразования модели в код таких языков программирования как C++, C#, Java.

Отдельно встает вопрос о выборе инструмента для построения и реализации UML диаграмм. Сравнивая доступные CASE-средства, мы руководствовались следующими требованиями:

- инструмент должен поддерживать основные диаграммы анализа UML (диаграммы классов, диаграммы вариантов использования, диаграммы деятельности и состояний).
- быть простым и понятным в использовании, надежным, масштабируемым.
- должна быть возможность бесплатно установить выбранное программное обеспечение для операционных сред Windows или Linux на домашние компьютеры студентов.

Традиционно в качестве средства построения UML диаграмм используется программа IBM Rational Rose. Это одно из старейших средств визуального моделирования объектно-ориентированных информационных систем: от анализа бизнес-процессов до кодогенерации на определенном языке программирования. Rational Rose позволяет разрабатывать разноуровневые модели, осуществляя абстрактное или логическое проектирование, поддерживает прямое и обратное проектирование на языках: ADA, Java, C, C++, Basic, позволяет генерировать схемы БД Oracle и SQL. Однако продукт достаточно сложен в освоении, его интерфейс перегружен, что обусловлено широким функционалом, который может быть предоставлен. Корректная установка и настройка конфигурации Rational Rose требуют определенного опыта. Кроме того, бесплатно данный продукт не предоставляется, исключение делается только для образовательных учреждений. Принимая во внимание, что студенты будут изучать данную дисциплину на первом курсе, а также учитывая, что работать над проектом они будут во внеаудиторное время, считаем нецелесообразным использовать Rational Rose в рамках рассматриваемой дисциплины.

К популярным программным продуктам для построения uml-диаграмм можно отнести Microsoft Visio. Это продукт компании Microsoft, предназначенный для рисования всевозможных графиков, а также его применяют в моделировании UML. По своему назначению Microsoft Visio – это программа для создания иллюстраций, а не полноценное средство моделирования. К его достоинствам можно отнести привычный интерфейс продуктов от Microsoft, а также лучшее качество графики по сравнению с Rational Rose. Моделирование в Visio благодаря удобству и простоте возможно, если ставится задача построения демонстрационных графиков или обмена идеями между разработчиками и заказчиками, но для разработки полноценных прототипов приложений и кодогенерации функционала данного приложения недостаточно.

Была также рассмотрена возможность использования на лабораторных занятиях Enterprise Architect – еще одного инструмента моделирования UML, популярного в широком спектре отраслей. Enterprise Architect – это визуальная платформа для проектирования и построения программных систем, для моделирования бизнес-процессов и для более общих целей моделирования, которое охватывает все аспекты цикла разработки и обеспечивает полную прослеживаемость от начального этапа проектирования до развертывания, обслуживания, тестирования и управления изменениями. Enterprise Architect помогает отслеживать высокоуровневые спецификации для анализа, проектирования, реализации, тестирования моделей с использованием UML, SysML, BPMN и других открытых стандартов. Enterprise Architect доступен на платформах Windows и Linux, имеет дружелюбный интерфейс и возможность многопользовательской работы.

Enterprise Architect поддерживает генерацию и обратный инжиниринг исходного кода для многих популярных языков, в том числе C, C++, PHP, C #, Java.

К достоинствам Enterprise Architect также можно отнести:

- Комплексное моделирование на основе последней спецификации UML 2.5.
- Создание подробной и качественной документации в форматах RTF, PDF и HTML.
- Моделирование баз данных, подключение к общим репозиториям баз данных с помощью MS SQL Server, MySQL, Oracle.

Еще одним case-средством для построения и анализа uml-диаграмм является StarUml. Это инструмент унифицированного языка моделирования с открытым исходным кодом. StarUML хорошо адаптируется к среде пользователя и обладает высокой расширяемостью своих функциональных возможностей. StarUML может служить заменой коммерческим инструментам UML, таким как Rational Rose, Together, Enterprise Architect. StarUML имеет полный набор функций моделирования UML, а также обеспечивает максимальную настройку среды пользователя, предлагая настраиваемые переменные, которые могут быть применены в методологии разработки программного обеспечения пользователя, платформе проекта и языке.

Программный продукт StarUML обеспечивает достаточную многофункциональность и гибкость. Он предоставляет надстройки, которые необходимы для расширения функциональности инструмента, а также обеспечивает доступ ко всем функциям модели /метамодели и инструменту через COM (сценарий Visual Basic, Java Script, VB, Delphi, C++, C#, VB.NET, Python). Кроме того, пользователи могут создавать свои собственные подходы и структуры в соответствии со своими методологиями. StarUML автоматически проверяет модель программного обеспечения, разработанную пользователем, способствуя раннему обнаружению ошибок, и обеспечивая точную и полную разработку программного обеспечения.

StarUML включает в себя множество полезных надстроек с различными функциональными возможностями: он генерирует исходные коды на языках программирования, таких как C++ и C#, преобразует исходные коды в модели, импортирует файлы Rational Rose, обменивается информацией о моделировании с другими инструментами с использованием XMI и поддерживает шаблоны проектирования. Эти надстройки обеспечивают дополнительную возможность повторного использования, производительность, гибкость и совместимость информации о моделировании.

Таким образом, среди рассмотренных программных средств, позволяющих изучить во время лабораторных работ принципы проектирования и разработки программного обеспечения, можно выделить два современных программных продукта, обладающих достаточной функциональностью. Это Enterprise Architect и StarUML. Сравнивая их возможности и функции, пользовательский интерфейс, и руководствуясь принципом минимальной избыточности, выбор был сделан в пользу case-средства StarUML, так как для работы в Enterprise Architect необходимо владеть основами объектно-ориентированного программирования, иметь определенный опыт разработки программного обеспечения, что не соответствует уровню подготовки студентов первого курса.

Методические рекомендации были разработаны с учетом особенностей выбранного программного обеспечения и включают в себя теоретические сведения и задания для самостоятельного выполнения. Итогом изучения курса предполагается выполнение обобщающих заданий, связанных с построением моделей приложений. Эти задания представляют собой набор высокоуровневых описаний систем, представленных в текстовом виде. Задача студента сводится к анализу предоставленного описания, его формализации и представлению требований в графическом виде. В процессе выполнения работы разрешается и поощряется желание студента задавать дополнительные уточняющие вопросы по содержанию задания. Эта активность может считаться симулятором работы бизнес-аналитика или системного аналитика в ИТ-команде. Задания обучают критическому мышлению, развивают навыки систематизации и лаконичного изложения материала.

Предполагается, что такие задания будут выполняться в группах. Такая форма реализации учебного задания позволит в рамках метода проектного обучения развивать навыки командной работы, делегирования полномочий, принятия решений.

Нельзя не отметить, что проектно-ориентированный подход к освоению учебного материала позволяет студентам формировать опыт, основанный на приобретаемых компетенциях, а также повысить мотивацию к получению знаний, повышающих конкурентоспособность специалиста на рынке труда.

Демонстрация и обсуждение разработанных проектов планируется провести в виде конференции. Команды должны будут представить презентации своих проектов, пояснить какие диаграммы были построены, как на их основе была оформлена документация. Планируется, что будут задаваться вопросы как со стороны студентов, так и со стороны преподавателей. Представляет интерес рассмотрение решений одинаковых задач в исполнении команд из разных групп. Это позволит сравнить результаты, выполненные разными командами, выявить их достоинства и недостатки.

Таким образом использование всего арсенала средств приведет к достижению цели, поставленной перед этой дисциплиной.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Галиаскаров, Э. Г.* Анализ и проектирование систем с использованием UML : учебное пособие для вузов / Э. Г. Галиаскаров, А. С. Воробьев. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 125 с.
2. *Бахтизин, В. В.* Учебное издание Технология разработки программного обеспечения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.interface.ru/iarticle/files/35798_52840953.pdf. – Дата доступа: 20.02.2022.