

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ IBM ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**

Создание механизма устойчивого развития системы профессионального образования, отвечающего актуальным и перспективным потребностям личности, общества и государства, является главной задачей российской образовательной политики на ближайшие несколько лет. Как отмечается в Концепции модернизации российского образования на период до 2010 года [1], «решение задачи коренного улучшения системы профессионального образования, качества подготовки работников в тесной взаимосвязи с развитием фундаментальной и прикладной науки имеет определяющее значение для будущего страны. Оно предполагает совместные усилия академического и педагогического сообществ, государства и предпринимательских кругов».

Вопросы сотрудничества с учебными заведениями, направленного на построение долговременных доверительных отношений, на совместные инновации и рост, играют для компании IBM важную роль. Одним из основополагающих инструментов реализации такого рода сотрудничества является программа академических инициатив, получившая название IBM Academic Initiative. По своей сути, эта программа является международной программой сотрудничества компании IBM с учебными заведениями, осуществляющими подготовку специалистов в области информационно-коммуникационных технологий. На сегодняшний день, участниками программы являются преподаватели более чем 4000 учебных заведений во всем мире. Все они имеют беспрепятственный доступ к широкому ассортименту информационных, программных и технологических ресурсов компании IBM, которые могут быть использованы ими на безвозмездной основе как в процессе преподавания ИТ-дисциплин, так и при проведении некоммерческих научных исследований.

Участие преподавателей в программе IBM Academic Initiative является сегодня для многих наилучшим способом доступа к новейшим информационным технологиям, программным продуктам IBM и средствам непрерывного развития собственных знаний и навыков, способствующих непрерывному совершенствованию содержания учебного процесса и некоммерческих научных исследований в постоянно меняющемся мире информационных технологий. Вместе с тем, почти всегда на начальном этапе сотрудничества у преподавателей возникает целый ряд вопросов, касающихся корректного включения программных продуктов и технологий IBM в учебные планы соответствующих ИТ-специальностей. Данная статья отражает один из возможных подходов к использованию программных продуктов компании IBM в учебном процессе высших учебных заведений, осуществляющих подготовку студентов к профессиональной деятельности по направлению «Проектирование программного обеспечения» (Software Engineering).

### **Программные продукты IBM в учебных планах ИТ-специальностей**

Эффективность преподавания современных информационных технологий во многом зависит от того, насколько полно используемые преподавателями аппаратное обеспечение, программные средства и технологии соответствуют целям учебного процесса. Зачастую, достижение высокой эффективности обучения требует проведения тщательного отбора используемых преподавателями учебных средств в условиях действия достаточно жестких ограничений, устанавливаемых сроком обучения, уровнем подготовки студентов и имеющимися в распоряжении преподавателя ресурсами. Одним из основных факторов, определяющих выбор используемых преподавателями средств и инструментов, является востребованность получаемых студентами знаний и навыков в долгосрочной перспективе, оцениваемой многими в 15-20 лет. Как показывает практика, лишь немногие широко применяемые в отрасли информационных технологий средства и инструменты удовлетворяют указанным выше требованиям и могут быть успешно использованы преподавателями во время регулярных занятий со студентами.

Свои первые устройства для обработки информации компания IBM создала почти сто лет назад. Сегодня, являясь крупнейшим в мире поставщиком информационно-технологических и консультационных услуг, IBM изобретает, разрабатывает и производит передовые информационные технологии, в том числе вычислительные системы, программное обеспечение, устройства хранения и микроэлектронику.

С каждым годом, по мере того, как программные продукты IBM и решения, созданные на их основе, получают все большее распространение, все острее становится вопрос о наличии на рынке ИТ-специалистов самого различного профиля от тестировщиков и технических писателей до аналитиков и руководителей проектов, обладающих знаниями и навыками в использовании программных продуктов IBM (табл. 1), которые были бы достаточны для решения широкого спектра задач в различных предметных областях.

**Таблица 1. Назначение программных продуктов IBM**

<b>Семейство программных продуктов</b>	<b>Основное назначение</b>
DB2 Information Management	Управление информацией и бизнес-аналитика
Rational	Разработка программного обеспечения и управление программными проектами
WebSphere	Инфраструктурное программное обеспечение для интеграции и исполнения приложений
Lotus	Программное обеспечение для организации коллективной работы
Tivoli	Управление информационными ресурсами и службами

ствующих ИТ-специальностей с двух противоположных точек зрения.

Первая точка зрения предполагает взгляд на программные продукты IBM как на инструментальные среды и средства, ориентированные на решение задач преимущественно технического характера, связанных с проектированием, реализацией, интеграцией или администрированием различного рода приложений и систем. Такая точка зрения отражает в большей степени практический взгляд на программные продукты IBM и включает в себя изучение структуры и вариантов использования графических языков спецификации программных систем, синтаксиса соответствующих языков программирования, возможностей сред разработки, систем команд и т.д.

Вторая точка зрения сосредоточена на формальных моделях, алгоритмах и международных отраслевых стандартах, положенных в основу работы программных продуктов IBM. В этом случае программные продукты IBM отходят на второй план, и у преподавателей появляется возможность больше внимания уделять теоретическим вопросам информационной технологии, способствующим формированию у студентов более общего, более целостного понимания сущности современных информационных технологий и тенденций их дальнейшего развития.

Обе точки зрения имеют право на существование. Более того, комбинация двух точек зрения, соединение предполагаемых ими подходов к рассмотрению программных продуктов IBM в учебном процессе способствует развитию у студентов профессиональных навыков адаптации к изменяющимся условиям работы, позволяющих им при необходимости своевременно переключаться на новые технологические платформы, среды и процессы с минимальными усилиями.

Программные продукты IBM могут быть использованы в процессе преподавания большинства теоретических и прикладных ИТ-дисциплин (табл. 2). Большое количество доступных преподавателям материалов ознакомительного характера, включающих в себя презентации, брошюры и демонстрации, могут быть рекомендованы для первоначального ознакомления с назначением и основными возможностями программных продуктов IBM. Они могут подсказать, как лучше интегрировать тот или иной программный продукт IBM в учебный план специальности и насколько глубокими могут быть знания о продукте у тех студентов, которые пройдут обучение по соответствующей дисциплине. Нередко один и тот же продукт преподается сразу в нескольких дисциплинах, где рассматриваются различные его возможности и изучаются различные модели и алгоритмы, положенные в основу его работы.

**Таблица 2. Сводная информация об использовании программных продуктов IBM в ИТ-дисциплинах**

Наименования дисциплин	Программные продукты IBM
Основы программирования	Eclipse SDK
Архитектура ЭВМ и вычислительных систем	Cell Broadband Engine SDK
Программирование на Java	Rational Application Developer
Сетевые технологии	Tivoli Netcool, Tivoli Monitoring
Проектирование программных систем	Rational Software Architect, Rational Functional Tester
Разработка web-приложений	Rational Web Developer
Моделирование и оптимизация бизнес-процессов	WebSphere Business Modeler
Базы данных	DB2 Express, Rational Data Architect
Хранилища данных и бизнес-аналитика	DB2 Data Warehouse, DB2 Alphablox
Управление неструктурированными данными	DB2 Content Manager
Операционные системы / Системное программное обеспечение	AIX, i/OS, z/OS
Управление знаниями	Lotus Notes/Domino, WebSphere Portal
Документооборот в организации	Lotus Domino Document Manager, Lotus Workflow
Защита информации и безопасность	Tivoli Access Manager, Tivoli Identity Manager, Tivoli Risk Manager
Программное обеспечение промежуточного уровня	WebSphere Enterprise Service Bus
Управление информационными ресурсами	Tivoli Storage Manager, Tivoli Provisioning Manager
Интеграция программных систем	WebSphere MQ, WebSphere Message Broker,
Электронная коммерция	WebSphere Commerce, WebSphere Data Synchronization
Управление проектами	Rational Portfolio Manager, Rational Unified Process

новых задач, даже если это потребует освоения нового аппаратного обеспечения, программных средств, технологий или процессов. Такие качества специалистов особо ценятся в области программной инженерии, где, по оценкам экспертов, технологическая платформа меняется каждые 5-7 лет, что почти всегда в перспективе 10-12 лет ведет к смене парадигмы и делает знание синтаксиса устаревших языков программирования, сред, интерфейсов и систем команд практически бесполезным.

### **Преподавание программной инженерии с использованием продуктов IBM Rational**

В 2005 году объединенная комиссия ACM и IEEE Computer Science опубликовала отчет, содержащий рекомендации для образовательных учреждений по преподаванию программной инженерии. Оригинальное название отчета: «Software Engineering 2004: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering». Электронная версия отчета доступна в интернете по адресу: <http://sites.computer.org/ccse>.

Как указывают авторы отчета, при его составлении учитывались результаты, полученные в области обучения программной инженерии за последние 25 лет. Дополнительно отмечается, что «рекомендации, содержащиеся в

данном документе, разработаны на основе высокоуровневых требований к знаниям, которыми должен обладать выпускник, обучавшийся в ВУЗе по специальности «Программная инженерия» [1]. В частности, в отчете определены десять областей знаний по программной инженерии:

1. Основы компьютеринга
2. Основы математики и инженерии
3. Профессиональная практика
4. Моделирование и анализ программного обеспечения
5. Проектирование программного обеспечения
6. Верификация и аттестация программного обеспечения
7. Эволюция программного обеспечения
8. Процессы разработки программного обеспечения
9. Качество программного обеспечения
10. Управление программными проектами.

Среди программных продуктов IBM этим областям знаний в наибольшей степени соответствуют программные продукты семейства IBM Rational, предназначенные, как указывалось выше, для автоматизации процессов разработки программного обеспечения и управление программными проектами. Входящие в семейство IBM Rational программные продукты образуют единую интегрированную платформу разработки, получившую название IBM Software Development Platform и реализующую ролевой подход к решению задач разработки и обеспечивающую максимальные возможности для их интеграции на протяжении всего цикла разработки программного обеспечения от описания предметной области до сопровождения программной системы. В этой связи, все программные продукты IBM Rational условно делятся на пять категорий:

□ **Анализ, моделирование и проектирование**

Средства анализа, моделирования и проектирования помогают создавать или разрабатывать приложения на основе моделей, отказоустойчивые архитектуры для SOA, спецификации программирования, процессы обработки данных и бизнес-процессы, а также бизнес-правила.

□ **Управление требованиями**

Интегрированный инструментарий для управления требованиями, разработки с учетом частных случаев использования, бизнес-моделирования и моделирования данных.

□ **Управление изменениями, настройкой и выпуском**

Инструментарий для управления жизненным циклом, в том числе инструментарий для автоматизации процессов, управления изменениями, управления сборкой, обеспечения трассируемости и создания отчетов.

□ **Управление качеством программного обеспечения**

Инструментарий, охватывающий все аспекты качества качества программного обеспечения - функциональность, надежность и производительность - в ходе разработки и производства.

□ **Управление процессами и портфелями проектов**

Интегрированный инструментарий для управления требованиями, моделирования и тестирования, внедрения процессов разработки, а также оценки и генерирования отчетов.

Такое многообразие продуктов позволяет преподавателям предлагать своим студентам широкий выбор тем, покрывающих ключевые вопросы программной инженерии, изучение которых может быть поддержано соответствующими программными продуктами семейства IBM Rational (табл. 3).

Четыре из одиннадцати указанных в таблице тем занятий являются сквозными (отмечены символом «\*»), что заставляет преподавателей самым внимательным образом подходить к распределению рассматриваемых в них вопросов среди дисциплин учебного плана. Почти всегда изучение такого рода тем в рамках лишь одной дисциплины дает низкий эффект с точки зрения того, насколько прочными и глубокими являются знания студентов по данной теме. Гораздо более эффективным видится вариант, при котором преподаватели в рамках более ранних дисциплин дают своим студентам некоторое введение в подобного рода темы, а на последующих дисциплинах добиваются их более глубокого понимания во взаимосвязи с рассмотрением вопросов других тем.

Например, следуя этому варианту, преподаватели зачастую ограничиваются изучением основных понятий и диаграмм языка UML, а также базовых принципов объектно-ориентированного подхода в дисциплине «Объектно-ориентированное программирование», справедливо предполагая, что все разнообразие методов эффективного использования языка UML и конкретные приемы объектно-ориентированного проектирования лучше всего давать вместе с изучением ключевых практик архитектурного анализа и моделирования данных в дисциплинах «Технология программирования» и «Базы данных», соответственно. Таким образом, удастся добиться не только значительной глубины понимания изучаемых студентами тем, но и сделать это за время, меньшее, чем потребовалось бы на изучение каждой из тем в отдельности, как если бы они изучались студентами последовательно, одна за другой.

Таблица 3. Темы занятий

Темы занятий	Рассматриваемые вопросы	Продукты IBM Rational
Управление требованиями к разрабатываемым системам	Процесс работы с требованиями. Типы (уровни) требований. Выявление требований. Спецификация, документирование и аттестация требований. Управление изменениями требований.	Rational RequisitePro
Моделирование программных систем с использованием языка UML *	Объектно-ориентированный подход. Структурное моделирование. Поведенческое моделирование. Моделирование предметной области. Анализ формальной правильности. Моделирование встроенных систем.	Rational Rose Rational Software Modeler
Архитектурный анализ программных систем	Архитектурные стили, шаблоны, повторное использование. Отображение спецификации на различные реализации.	Rational Software Architect
Проектирование и реализация корпоративных Java-приложений	Взаимосвязь между проектированием и требованиями. Генерация исходного кода. Интегрированная среда разработки.	Rational Application Developer Rational Web Developer

Однако грамотное распределение вопросов сквозных тем по дисциплинам учебного плана является лишь одним из множества факторов, определяющих успех преподавания программных продуктов семейства IBM Rational. Другими, не менее значимыми факторами успеха являются качество используемых преподавателями учебно-методических материалов и то, как преподаватели построят свою работу со студентами.

Большинство преподавателей, создавая или усовершенствуя учебно-методические материалы, применяемые ими в ИТ-дисциплинах, активно используют доступную учебно-методическую литературу с привлечением различного рода книг, пособий, статей и монографий. Ассортимент официальных учебно-методических материалов IBM охватывает широкий диапазон учебной литературы от публикаций и книг, содержащих подробные описания принципов интеграции и информацию о передовых технологиях до специализированных учебных курсов по продуктам IBM. Последние включают в себя конспекты лекций, учебные пособия для студентов, упражнения для практических, лабораторных и домашних работ, вопросы к экзаменам и методические руководства для преподавателей.

В частности, для программных продуктов семейства IBM Rational преподавателям доступны 14 комплектов учебно-методических материалов (табл. 4).

**Таблица 4. Официальные учебно-методические материалы IBM Rational University**

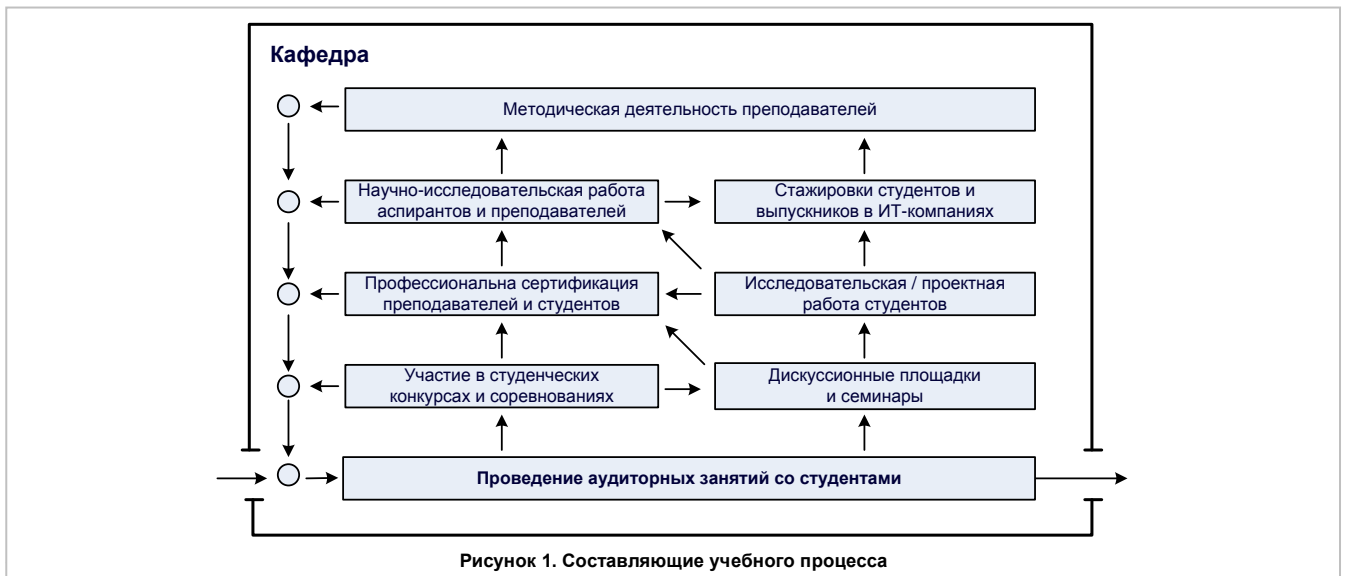
Наименования комплектов учебно-методических материалов	
Essentials of Visual Modeling with UML 2.0	Introduction to Java using IBM Rational Application Developer V6
Mastering Object-Oriented Analysis and Design with UML	Essentials of Rational Application Developer for WebSphere Software
Fundamentals of Rational Rose	Essentials of Rational Software Architect
Essentials of Rational RequisitePro	Rational Software Architect Workshop
Essentials of Rational Unified Process	Introduction to Web Services with IBM Rational Application Developer V6
Rational Unified Process Made Easy - A Practitioner's Guide to RUP	Principles of Software Testing for Testers
Rational - Mastering Requirements Management with Use Cases	Essentials of Developing Visual Basic .NET Applications with Rational XDE

(best practices), описания реальных учебных примеры (case studies), практические задания и упражнения, способствующие развитию навыков и получению опыта работы в различных ролях, свойственных команде программных инженеров. Как минимум, это позволяет существенно повысить интерес студентов к изучаемым дисциплинам, сформировать у них общее представление об атмосфере реальных проектов и дает возможность студентам попробовать силы в совместном решении сложных задач, отражающих ключевые проблемы промышленной разработки.

Дополнительной возможностью для студентов существенно улучшить их знания об изучаемых программных продуктах, понять модели, положенные в основу их работы и развить навыки владения основными инструментами, являются лабораторные работы, присутствующие в графике преподавания большинства ИТ-дисциплин. В этой связи, весьма полезной видится инсталляция программных продуктов IBM Rational непосредственно в дисплейных классах с целью последующего их использования во время лабораторных работ и/или при создании специализированных учебно-лабораторных стендов, имитирующих вычислительную среду промышленных систем.

Все программные продукты, передаваемые преподавателям, сопровождаются комплектом технической документации, включающей в себя рекомендации и подробные инструкции по установке, настройке, конфигурированию и администрированию соответствующих программных продуктов IBM Rational. В большинстве случаев такой комплект технической документации оказывается избыточным при разрешении возможных проблем, связанных с выбором, инсталляцией и использованием программных продуктов IBM Rational в учебном процессе. При необходимости преподаватели могут воспользоваться специализированными интернет-сервисами технической поддержки, включающими в себя форумы пользователей программных продуктов IBM и запросы на техническую поддержку, отправляемые по электронной почте.

Освоение студентами программных продуктов не ограничивается рамками аудиторных занятий. Многие из аспектов программных продуктов IBM задают хорошие тематики для начала каких-либо студенческих исследований и научно-технических проектов, предполагающих углубленное изучение соответствующих вопросов, решение возникающих проблем, общение с единомышленниками и каждодневную практику (рис. 1).



работка программной документации и др. являются хорошим примером дискуссионных вопросов, углубленное понимание которых возможно лишь в ходе различного рода дискуссий, семинаров и круглых столов, проводимых с участием студентов, преподавателей и специалистов ведущих ИТ-компаний.

Поддерживая стремление преподавателей участвовать в дискуссиях по самым острым вопросам современных информационных технологий, IBM предлагает преподавателям и их студентам широкий выбор технических семинаров и конференций для разработчиков, проводимых с участием ведущих специалистов компании IBM, где в формате лекций, мастер-классов и круглых столов рассматриваются наиболее значимые аспекты программных продуктов IBM в контексте реальных проектов из деловой практики фирмы. Некоторые из этих семинаров транслируются через интернет, и их архивы находятся в свободном доступе на официальном сайте IBM.

Активное участие преподавателей в подобного рода мероприятиях позволяет им самым непосредственным образом отслеживать развитие программной инженерии и, при необходимости, вносить в преподаваемые дисциплины необходимые обновления, уточнения и корректировки.

#### **Выводы**

В данной статье представлен один из возможных подходов к использованию программных продуктов компании IBM в учебном процессе высших учебных заведений, предполагающий существование двух противоположных точек зрения, сочетание которых способствует формированию у студентов целостной картины современных информационных технологий и развитию навыков их профессиональной адаптации к новым условиям работы в постоянно меняющемся мире информационных технологий.

На примере дисциплин учебного плана направления программной инженерии продемонстрированы возможные варианты использования программных продуктов семейства IBM Rational в учебном процессе и при проведении некоммерческих научных исследований, широко поддерживаемые информационными, программными и технологическими ресурсами компании IBM.

#### **Литература:**

1. Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года. Приложение к приказу Минобразования России №393 от 11.02.2002 г.
2. Рекомендации по преподаванию программной инженерии и информатики в университетах/ *Software Engineering 2004: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering; Computing Curricula 2001: Computer Science: пер. с англ. - М.: ИНТУИТ.РУ «Интернет-Университет Информационных Технологий», 2007.*