

Секция № 2
«Развитие математического
и IT-образования в условиях
реализации
образовательных стандартов
нового поколения»

Содержание

Дусакаева С.Т., Благовисная А.Н. ПРЕПОДАВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ.....	304
Габдуллина О.Г. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	307
Горелик А.А., Шамсутдинова Д.Р. МЕТОДЫ ВОВЛЕЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ МЛАДШИХ КУРСОВ В АКТИВНУЮ ПОЗНАВАТЕЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НА ЗАНЯТИЯХ ПО КОМПЬЮТЕРНЫМ НАУКАМ	310
Крючкова И.В. ОБ ИССЛЕДОВАНИИ СХОДИМОСТИ БЕСКОНЕЧНЫХ ОПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ	316
Павлов С.И., Семагина Ю.В. НИЧТО НЕ НОВО ПОД СОЛНЦЕМ	320
Пастухов Д.И. К ВОПРОСУ ГУМАНИЗАЦИИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ	325
Полежаев П.Н. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ НАЗНАЧЕНИЯ ЗАДАЧ НА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ЯДРА КЛАСТЕРА.....	328
Рассказова Н. Н. СОВРЕМЕННЫЙ УРОК ПРИ ПЕРЕХОДЕ НА СТАНДАРТЫ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ.....	337
Сквалецкая Т.Ю. РЕАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ	342
Шухман А. Е. ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ	349

ПРЕПОДАВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

**Дусакаева С.Т., Благовисная А.Н.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

Современный этап развития науки и техники характеризуется интенсивной математизацией, проникновением математических методов в исследовательскую, конструкторскую, организаторскую и производственную деятельность. Знание математики становится обязательным для всех направлений научной и практической деятельности, а математическая подготовка – неотъемлемой и очень важной составной частью профессиональной компетентности. Доктрина государственной политики в области качества высшего образования, выделяя приоритеты развития до 2025 года, указывает на повышение качества математической подготовки. Улучшение преподавания с этой точки зрения стало особенно актуальным после перехода на двухуровневую систему высшего профессионального образования.

Таким образом, возникает необходимость обновления математического образования в вузах: внесение изменений в его организацию и содержание. Один из путей обновления – построение содержания курса математики таким образом, чтобы раскрыть ее роль в профессиональной деятельности. Реализовать профессиональную направленность математической подготовки бакалавров экономического профиля можно посредством решения студентами профессионально-ориентированных задач. Для достижения этой цели авторами были разработаны методические указания по решению профессионально-ориентированных задач по математике для студентов-экономистов. Методические указания «Практикум по решению задач линейной алгебры и аналитической геометрии с экономическим содержанием» включают в себя три лабораторных работы по темам: «Матричные вычисления в задачах с экономическим содержанием», «Системы линейных уравнений в задачах с экономическим содержанием», «Аналитическая геометрия и векторная алгебра в экономике». Каждая лабораторная работа содержит теоретические сведения по математике, необходимые для решения задач, а также задачи для самостоятельного решения. Значительная часть заданий ориентирована на усвоение основных математических понятий, а также формирование умений и навыков решения стандартных математических задач. Их подбор задач направлен на понимание студентами роли математики в будущей профессиональной деятельности и формирование личностного смысла ее изучения. Решая математические задачи, связанные с объектами предстоящей профессиональной деятельности, студент видит практическое применение соответствующих математических понятий. Кроме того, такие задачи формируют у будущего бакалавра экономики навыки математического моделирования. Например, при изучении матриц уместно рассказать о

транспортной задаче, при изучении производной – упомянуть об эластичности функции как меры чувствительности изменения спроса от цены.

Чтобы активизировать учебную деятельность студентов, преподаватель обязан разрабатывать и использовать на занятиях такие формы, приемы, методы и средства обучения, которые способствовали бы повышению интереса, самостоятельности, творческой активности студентов в усвоении знаний и формировали бы умения и навыки их практического применения. Повышение качества математической подготовки бакалавров невозможно без учета современных направлений развития и использования информационных технологий. Расширение возможностей программного обеспечения создали условия для их использования в учебном процессе, что, безусловно, влияет на качество профессиональной подготовки экономистов. В настоящее время экономист должен уметь использовать пакеты прикладных программ, поэтому к указанным лабораторным работам составлены приложения по решению задач из соответствующих разделов математики в системе Mathcad. Решение большинства задач линейной алгебры предполагает выполнение колоссального объема рутинной работы, а в аналитической геометрии точное и наглядное выполнение рисунков существенно облегчает решение задач. Пакет Mathcad обладает дружественным по отношению к пользователю интерфейсом, а также математически и визуально ориентированным языком общения с пользователем, что помогает студентам легко овладеть основными навыками работы.

Анализ исследований, посвященных профессионально-личностным качествам будущих экономистов, позволяет сделать вывод, что студент должен не только усвоить фундаментальные математические знания, но и быть готовым к самостоятельному овладению новыми, применению их к решению профессиональных задач, самостоятельному изучению научной и экономической литературы с математическим содержанием. Поэтому возрастает роль самостоятельной работы при обучении будущих экономистов математике. Перед преподавателем встает задача организации самостоятельной внеаудиторной работы студентов таким образом, чтобы способствовать развитию мотивации к дальнейшему освоению профессионально значимого математического аппарата, актуализации субъектного потенциала личности студента средствами математических дисциплин, реализации профессионально-прикладной направленности курса математики. Для оптимальной организации самостоятельной работы студентов необходимы соответствующие учебно-методические рекомендации, позволяющие с первого года обучения реализовать на практике профессионально-прикладную направленность обучения математике.

Для этой цели разработаны методические указания для студентов экономического профиля, образовательный стандарт которых содержит в дисциплине «Математика» раздел «Модель Леонтьева многоотраслевой экономики». Методические указания «Модель Леонтьева многоотраслевой экономики» содержат теоретические сведения по балансовым моделям экономики, примеры решений задач, задачи для самостоятельного решения,

вопросы и тесты для самопроверки, позволяющие подготовиться к различным видам контрольных проверок по данной теме, и предназначены для самостоятельной работы студентов. Часть заданий представляет собой открытые вопросы, призванные, прежде всего, заставить студентов задуматься о своих целях и задачах изучения темы, причинах понимания или непонимания материала, умениях или неумениях решать задачи, о месте и роли изучаемой темы в будущей учебной или профессиональной деятельности.

При таком подходе происходит систематизация знаний, полученных при изучении дисциплины; повышается интерес к учебе, профессии; лучше видны междисциплинарные связи; закрепляются навыки, полученные при изучении информатики; активизируется самостоятельная работа; что создает положительную мотивацию обучения.

Указанные выше приемы активизации обучающихся будут полезны при подготовке бакалавров экономики, а также послужат фундаментом, необходимым и для продолжения обучения.

Список литературы

1 Педагогика и психология высшей школы: Серия «Учебники, учебные пособия; Ростов-на-Дону: Феникс, 1998. - 544с.

2 Благовисная, А.Н. Применение Mathcad при решении задач линейной алгебры и аналитической геометрии: Методические указания./ А.Н.Благовисная, С.Т. Дусакаева. - Оренбург, 2005. - 57с.

3 Благовисная, А.Н. Практикум по решению задач линейной алгебры и аналитической геометрии с экономическим содержанием: Методические указания к практическим занятиям./ А.Н.Благовисная, С.Т.Дусакаева, О.А. Тяпухина. - Оренбург, 2009. – 63с.

4 Благовисная, А.Н. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики. Методические указания к самостоятельной работе./ А.Н. Благовисная, С.Т. Дусакаева, О.А. Тяпухина. - Оренбург, 2010. – 47с.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Габдуллина О.Г.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Общекультурные компетенции выпускников различных направлений бакалавриата включают готовность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации [1]. Выпускники должны быть подготовлены для работы в глобальных компьютерных сетях, использовать компьютер как средство управления информацией. Математический и естественнонаучный цикл образовательной программы предусматривает изучение основ современных технологий сбора, обработки и представления информации. В связи с этим одной из важных задач реализации образовательных стандартов нового поколения является обеспечение компетентности преподавательского состава в области информационных технологий. Глубокие преобразования, происходящие в нашем обществе, выдвигают новые требования к подготовке преподавателей высшей школы. Предполагается, что введение компетенций в образование позволит обучающимся более продуктивно использовать теоретические знания для решения конкретных проблемных ситуаций. Но если для обучающегося компетенция – это отчужденное, заранее заданное социальное требование (норма) к образовательной подготовке ученика, необходимой для его эффективной продуктивной деятельности в определенной сфере, то для педагога рассматривается уже компетентность как совокупность личностных качеств (ценностно-смысловых ориентаций, знаний, умений, навыков, способностей), обусловленных опытом его деятельности.

Определим содержание информационной компетенции:

- навыки деятельности по отношению к информации в учебных предметах и образовательных областях, а также в окружающем мире.
- владение современными средствами информации (телевизор, магнитофон, телефон, факс, компьютер, принтер, модем, копир и т.п.) и информационными технологиями (аудио - видеозапись, электронная почта, СМИ, Интернет).
- поиск, анализ и отбор необходимой информации, ее преобразование, сохранение и передача.

Определим, какие именно знания, умения и навыки, способы деятельности и по отношению к каким предметам деятельности должны применяться преподавателем высшей школы.

Работа преподавателя включает в себя в качестве обязательного элемента работу с литературой. Изучение имеющейся литературы даёт возможность узнать, какие стороны проблемы уже достаточно изучены, по каким ведутся научные дискуссии, что устарело, а какие вопросы ещё не исследованы. Для поиска литературы используются электронные каталоги библиотеки ВУЗа,

заказ литературы через сеть библиотек. Вузовские библиотеки предоставляют большое количество возможностей для поиска и анализа имеющейся литературы через сеть библиотек. Сегодня доступны электронные версии многих российских газет, журналов, базы диссертаций. Использование этих возможностей сдерживается сегодня отсутствием необходимых навыков работы с подобными видами ресурсов, недостаточной информированностью педагогов. Также для поиска литературы используются Internet с применением браузеров типа Internet Explorer, Mozilla Firefox и др., различных поисковых машин (Yandex.ru, Rambler.ru, Mail.ru, и т.д.). Через Internet из русскоязычных ресурсов доступны виртуальные учебники по некоторым предметам высшей школы для дневной и дистанционной формой обучения, информация о некоторых важных событиях и мероприятиях в сфере педагогической науки и образования.

Для автоматизации дальнейшей работы с литературой (реферирования, конспектирования, цитирования) необходимы навыки работы в среде текстового процессора MS Word .

Фиксация данных исследования на его опытно-экспериментальной стадии осуществляется, как правило, в форме рабочего дневника исследователя, протоколов наблюдений, фотографий, кино - и видеодокументов, фонограмм (записей бесед, интервью и т.д.). Благодаря развитию мультимедийных технологий компьютер может осуществлять сегодня сбор и хранение не только текстовой, но и графической и звуковой информации об исследованиях. Для этого применяются цифровые фото- и видеокамеры, микрофоны, а также соответствующие программные средства для обработки и воспроизведения графики и звука:

- универсальный проигрыватель (Microsoft Media Player);
- аудиопроигрыватели (WinAmp, Apollo);
- видеопроигрыватели (WinDVD, zplayer);
- программы для просмотра изображений (ACD See, PhotoShop, CorelDraw,);
- программа для создания схем, чертежей, графиков (Visio) и др.

Кроме фиксации текстовой, звуковой и графической информации сегодня возможно применение компьютера в процессе сбора эмпирических данных. Чаще всего его используют при проведении анкетирования и тестирования. Сегодня стала доступной технология компьютерного и Internet- анкетирования. Один из возможных вариантов оформления анкеты или теста это - формат HTML. Пользователь получает доступ к информации, заложенной в форме анкеты, привычным для него способом, используя знакомый браузер (например, Internet Explorer).

Для обработки количественных данных часто применяется табличный процессор Microsoft Excel. Процессор позволяет заносить данные исследования в электронные таблицы, создавать формулы, сортировать, фильтровать, группировать данные, проводить быстрые вычисления на листе таблицы, используя «Мастер функций». С табличными данными также можно проводить статистические операции. Табличный процессор Microsoft Excel предоставляет

большие возможности для оформления результатов исследования в виде различных графиков, гистограмм.

Для оформления результатов исследования в виде диссертации, для подготовки научных докладов, статей, учебно-методических пособий, монографий, книг, плакатов также активно должны быть использованы информационные технологии. При этом могут использоваться текстовый процессор Microsoft Word и табличный процессор Microsoft Excel. Для обработки графических изображений и изготовления плакатов подойдут программы типа Microsoft PhotoShop, CorellDrow.

Для выступления на кафедрах, советах, семинарах, научно-практических конференциях, симпозиумах информационные технологии можно применить в качестве средства презентации графической и текстовой информации, иллюстрирующей доклад. В этом случае можно использовать программу для создания презентаций и деловой графики Microsoft Power Point. Непосредственно демонстрация материала осуществляется с помощью мультимедийного проектора или крупногабаритного ЖК - или ЭЛТ - монитора. С помощью программы Microsoft Publisher возможно подготовить и напечатать раздаточный и иллюстративный материал для участников конференции: брошюры, бюллетени, информационные листки и т.д. Использование электронных презентаций позволяет значительно повысить информативность и эффективность занятия при объяснении учебного материала, способствует увеличению динамизма и выразительности излагаемого материала.

Кроме того, сегодня существует возможность публиковать статьи, обучающие материалы в Internet с помощью пакетов Front Page, Dream Weaver для создания Web-страниц.

Таким образом, информационная компетентность является частью содержания различных учебных дисциплин, метапредметным элементом образования, позволяет соединить теоретические знания с их практическим использованием для решения конкретных задач. В Оренбургском государственном университете возможность поднять на новый уровень качество преподавания даёт дисциплина «Информационные технологии в науке и образовании». Данная дисциплина читается на факультете повышения квалификации преподавателей для получения дополнительной квалификации – «Преподаватель высшей школы».

Список литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «22» декабря 2009г. № 788

МЕТОДЫ ВОВЛЕЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ МЛАДШИХ КУРСОВ В АКТИВНУЮ ПОЗНАВАТЕЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НА ЗАНЯТИЯХ ПО КОМПЬЮТЕРНЫМ НАУКАМ

**Горелик А.А., Шамсутдинова Д.Р.
Оренбургский государственный университет, Оренбург**

Вместе со сменой образовательных парадигм в высшей школе изменяется и содержание понятия «хорошо подготовленный специалист». Если раньше во главу угла в образовательном процессе в вузе ставилась задача систематической углубленной профессиональной подготовки, то в настоящее время, не снижая требований к профессиональным знаниям, во главу угла ставится развитие творческого потенциала личности. Причины смены образовательных парадигм обусловлены изменяющимися условиями функционирования общества: мир вступает в постинформационную эпоху, когда растет спрос не на «чистых» специалистов, а на специалистов в пограничных областях знаний. Быстрое развитие новых технологий, стремительный рост объема новой научной информации, развитие междисциплинарных областей знаний и исследований делает уязвимой систему образования, нацеленную лишь на углубленную узкую специализацию. Для того, чтобы выпускник вуза был конкурентоспособен, он должен быть готов к дальнейшему самообразованию.

Непосредственное вовлечение студентов в активную учебно-познавательную деятельность в ходе учебного процесса связано с применением приемов и методов, получивших обобщенное название активные методы обучения. Активные методы обучения - это способы активизации учебно-познавательной деятельности студентов, которые побуждают их к активной мыслительной и практической деятельности в процессе овладения материалом, когда активен не только преподаватель, но активны и студенты. Активные методы обучения предполагают использование такой системы методов, которая направлена, главным образом, не на изложение преподавателем готовых знаний и их воспроизведение, а на самостоятельное овладение студентами знаниями в процессе активной познавательной деятельности. Таким образом, активная познавательная деятельность студентов тесно связана с их самостоятельной работой.

Студентам первых курсов особенно тяжело организовать свою самостоятельную работу. Поэтому привлечение студентов к активной познавательной деятельности должно начинаться с самых первых занятий и происходить в различных формах. К сожалению, уровень знаний первокурсников в области информационных технологий значительно различается в зависимости от того, какую школу закончил студент. Поэтому при обучении студентов младших курсов информатике, компьютерным технологиям и программированию требуется индивидуальный подход, который трудно осуществим на практике. К тому же первокурсники, привыкшие к

школьной системе обучения, которая в основном сводится к постоянному репродуктивному воспроизведению знаний и постоянному оцениванию, тяжело переходят к вузовской системе, требующей большей доли самостоятельности в освоении материала. Переход школ к единому государственному экзамену приводит к тому, что большинство студентов-первокурсников испытывают затруднения при устном ответе на поставленный перед ними вопрос. Поэтому необходимо учить студентов младших курсов рассуждать, анализировать информацию, делать выводы, то есть воспитывать в них познавательную активность.

Для вовлечения студентов-первокурсников в активную познавательную деятельность на занятиях по информатике, компьютерным технологиям и программированию мы предлагаем использовать следующие методы:

1. Использование проблемных ситуаций на занятиях.

Основная задача проблемного обучения состоит в том, чтобы ввести обучаемого в ситуацию, для выхода из которой (для принятия решения или нахождения ответа) ему не хватает имеющихся знаний. Эта проблемная ситуация характеризуется противоречием между имеющимися знаниями, умениями, отношениями и предъявляемым требованием. Тогда студент вынужден сам активно формировать новые знания с помощью преподавателя. Сама проблема принуждает его искать и находить решение, используя различные источники информации. Причем знания, полученные в результате таких поисков, могут носить междисциплинарный характер. Для эффективной работы данного метода в проблемной ситуации преподавателю важно четко сформулировать цели, конкретный результат. С методической точки зрения, при создании проблемной ситуации на занятии преподаватель:

- подводит студентов к противоречию и предлагает им самим найти способ его разрешения;
- предлагает рассмотреть явление с различных позиций;
- побуждает к сравнению, обобщению, сопоставлению фактов;
- определяет проблемные теоретические и практические задания;
- ставит проблемные задачи с недостаточными или избыточными исходными данными, с неопределенностью в постановке вопроса, с противоречивыми данными, с заведомо допущенными ошибками, с ограниченным временем решения.

Общим условием успешности проблемного обучения является высокое профессиональное мастерство преподавателя. В результате он создает проблемную ситуацию такой степени трудности, которая соответствует познавательным возможностям учащихся и организации познавательной активности каждого студента. Проблемное обучение активизирует мыслительную деятельность студентов, прививает интерес к предмету, усиливает мотивацию изучения дисциплины.

2. Привлечение студентов к активному участию в ходе практических занятий.

Зачастую практическое занятие в вузе состоит в том, что преподаватель дает студентам задание, которое они выполняют и сдают в какой-либо форме. Такая схема обучения позволяет хорошо сформировать навыки решения определенных стандартных задач, однако выполняются задания в основном по образцу, без глубокого понимания смысла. Большинство студентов первого курса не умеют пользоваться литературой, не могут точно сформулировать свои мысли, достойно представить свои знания. Поэтому необходимо хотя бы некоторые практические занятия проводить в форме семинаров (если тема допускает такую форму), на которых студенты представляли бы доклады. При этом роль преподавателя сводится не к тому, чтобы просто сообщить тему семинара и назначить ответственных за него студентов. Преподаватель должен предоставить студентам план семинарского занятия, вводную информацию по изучаемой теме, для первого курса важно дать список литературы, а лучше и конкретных глав, в которых данная тема освещена. При этом естественно поощряется использование студентом для подготовки литературы, не входящей в предложенный преподавателем список. Выступление студента должно быть обращено не столько к преподавателю, сколько к другим студентам, хорошо, если доклад вызовет обсуждение и дискуссию в группе. Также действенным методом, применяемым на практических занятиях, является вызов студента к доске для решения задачи. Хотя этот метод большинством преподавателей вуза считается «школьным», опыт показывает, что в результате и студент, решающий у доски, и студенты, наблюдающие за решением, лучше воспринимают и понимают решение, чем когда это же решение представляет преподаватель. Улучшение вызвано тем, что студент, вызванный к доске, активнее включается в работу, чувствуя на себе некую ответственность за решение перед одногруппниками, а студенты, сидящие за партой, гораздо охотнее высказывают свои мысли для помощи такому же студенту, чем преподавателю. Таким образом, активное участие в практическом занятии, несомненно, улучшает восприятие студентами изучаемого материала.

3. Привлечение студентов к составлению тематических тестов и задач.

Студенты могут стать соучастниками учебного процесса, если предложить им составить задачи или тесты по изучаемой теме. Разработка задач превратит обычную рутинную работу в интересный творческий процесс, повысит тем самым творческий потенциал и студентов и преподавателей, также повысит интерес студента к предмету. Данный метод обучения позволяет повысить мотивацию учащихся и воспринимается студентами как дополнительная возможность приобретения и проверки своих знаний. У студентов появляется объективная необходимость в более глубоком детальном изучении материала. В свою очередь преподаватель имеет возможность проконтролировать процесс изучения предмета, и при необходимости остановиться более подробно на отдельных темах, что позволяет реализовать принцип осознанной перспективы, согласно которому каждый человек имеет возможность активно участвовать в собственном образовании. Знания автоматически становятся востребованными, а не навязанными жесткими

рамками учебного плана, усиливается мотивация обучения и эффективность усвоения знаний.

4. Применение рейтинговой системы оценок в учебном процессе.

Контроль учебной работы необходимо рассматривать в качестве одного из ведущих средств управления учебно-воспитательным процессом. Регулярная оценка качества образования в виде представительного массива результатов контроля является звеном обратной связи между преподавателями и студентами, которая позволяет зафиксировать степень освоения какой-либо дисциплины конкретным студентом на текущий момент. Рейтинговая система оценки знаний, умений и навыков студентов представляет собой интегральную составляющую результатов всех видов деятельности студента за семестровый период обучения по определенной дисциплине. Целью введения данной системы в учебный процесс является стимулирование и активизация текущей работы студентов, повышение объективности оценки их знаний, умений и навыков, обеспечение четкого оперативного контроля за ходом учебного процесса. Система направлена на высококачественную подготовку специалистов, глубокое усвоение студентами изучаемого материала и включает всестороннюю оценку работы студентов в семестре, а также ее учет при выставлении итоговой оценки на экзамене.

Система может включать подсчет и учет баллов, полученных студентами в течение семестра на практических, лабораторных и семинарских занятиях, коллоквиуме, результаты промежуточного контроля знаний. Завершает составление рейтинга экзаменационная оценка. Данную систему используют для повышения активности студентов в течение семестра, усиления мотивации в приобретении знаний и контроля текущей успеваемости.

5. Организация коллективной работы студентов.

Обучение в сотрудничестве - это модель использования малых групп студентов. Учебные задания структурируются таким образом, что все члены команды оказываются взаимосвязанными и взаимозависимыми и при этом достаточно самостоятельными в овладении материалом и решении задач. При групповом интенсивном обучении возникает учебный коллектив, благотворно влияющий на становление личности каждого. В процессе усвоения знаний студенты обмениваются результатами познавательной деятельности, обсуждают их, дискутируют. Межличностное общение в учебном процессе повышает мотивацию за счет включения социальных стимулов: появляются личная ответственность, чувство удовлетворения от публично переживаемого успеха в учении. Все это формирует у обучаемых качественно новое отношение к предмету, чувство личной причастности к общему делу, которым становится совместное овладение знаниями.

Групповая форма работы наиболее применима и целесообразна при проведении практических и лабораторных работ. Коллективная форма работы со студентами предъявляет высокие требования к преподавателю, осуществляющему управление учебно-познавательной деятельностью студентов. Он должен освоить методику определения заданий для групповой работы студентов, направлять их деятельность, выделяя ключевые положения,

акцентируя внимание на самом главном в изучаемом материале, следить за сотрудничеством студентов в разных группах. Преподаватель наблюдает за тем, как продвигается каждая группа в решении учебных задач. Регулирует темп работы, обращает внимание на слабых, пассивных студентов, помогает включиться им в активную познавательную деятельность.

6. Привлечение студентов к проектной деятельности.

Целью проектной деятельности является понимание и применение студентами знаний, умений и навыков, приобретенных при изучении различных предметов (на интеграционной основе). На протяжении обучения в вузе студенты сталкиваются с написанием проектов различного уровня: курсовых работ, дипломного проекта, отчетов по практике. Для того, чтобы подготовить первокурсников к таким работам, можно организовать небольшую проектную деятельность студентов при изучении любой дисциплины. Разработка проекта может являться итогом изучения определенной темы или целого курса. В результате написания проектов студенты приобретают следующие навыки:

- планирование работы (студенты учатся четко определять цель, описывать основные шаги по достижению поставленной цели, концентрироваться на достижении цели на протяжении всей работы);
- сбор и обработка информации, материалов (студенты учатся выбирать подходящую информацию и правильно ее использовать);
- анализ результатов;
- составление письменного отчета (студенты учатся оформлять свои мысли, презентовать четко информацию, оформлять сноски, формируется понятие о библиографии).

Выполнение проектного задания формирует позитивное отношение к обучению: студент должен проявлять инициативу, энтузиазм, стараться выполнить работу в срок в соответствии с установленным планом и графиком работы.

7. Привлечение студентов к научно-исследовательской деятельности.

Для того, чтобы студенты умели формировать и защищать свои идеи и предложения, им необходимо уметь самостоятельно анализировать и обобщать научные факты, явления и информацию. Основными формами научно-исследовательской работы студентов являются:

- выполнение заданий исследовательского характера в период практики;
- участие студентов в научно-практических конференциях, олимпиадах и конкурсах как в рамках вуза, так на всероссийских и международных конкурсах;
- разработка научных докладов, сообщений и рефератов, выступление с ними на заседаниях научно-исследовательских кружков, научных семинарах.

На конференции молодые исследователи получают возможность выступить со своей работой перед широкой аудиторией, что заставляет студентов более тщательно прорабатывать будущее выступление. В формировании познавательной активности студентов важную роль играет

обсуждение прослушанных докладов. В ходе дискуссии каждый докладчик может почерпнуть оригинальные идеи, о развитии которых он даже не задумывался. Многообразие форм научно-исследовательской работы дает возможность каждому студенту вуза найти занятие по душе, а, участвуя в ней, студент приобретает такие навыки, как самостоятельность суждений, умение концентрироваться, постоянно обогащать собственные запасы знаний, обладать многосторонним взглядом на возникающие проблемы, уметь целенаправленно и вдумчиво работать.

При выборе формы и метода обучения следует, прежде всего, проанализировать содержание учебного материала и использовать активные методы там, где наиболее действенно могут проявиться творческое мышление студентов, их познавательные способности, жизненный опыт, умение адаптироваться в реальной деятельности.

ОБ ИССЛЕДОВАНИИ СХОДИМОСТИ БЕСКОНЕЧНЫХ ОПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ

Крючкова И.В.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Числовые и функциональные ряды, бесконечные произведения не являются единственными математическими моделями, описывающими бесконечные процессы. Еще Пуанкаре, исследуя алгебраические уравнения n -ой степени, описал специальные типы бесконечных определителей – континуанты [1]. В наше время из-за все более широкого использования матричного дифференциального исчисления в прикладных задачах статистики, эконометрики и других наук возрос интерес к вопросам сходимости бесконечных определителей [2].

Пусть для любых целых значений i и k определены числа $a_{(i)(k)}$. Обозначим через A_n - определитель матрицы размера $(2n + 1) \times (2n + 1)$, составленной из чисел $a_{(i)(k)}$.

$$A_n = \begin{vmatrix} a_{(-n)(-n)} & \dots & a_{(-n)(0)} & \dots & a_{(-n)(n)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{(0)(-n)} & \dots & a_{(0)(0)} & \dots & a_{(0)(n)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{(n)(-n)} & \dots & a_{(n)(0)} & \dots & a_{(n)(n)} \end{vmatrix}$$

Если при $n \rightarrow \infty$ последовательность A_n стремится к определенному пределу A , то говорят, что бесконечный определитель $|a_{(i)(k)}|_{i,k=-\infty,\dots,+\infty}$ сходится и имеет значение A . Если предела не существует, то говорят, что рассматриваемый определитель расходится.

Как и в конечном случае элементы $a_{(i)(i)}$, $i \in Z$, образуют главную диагональ определителя A . Элементы $a_{(i)(k)}$, где i - фиксированное число, а $k \in Z$, образуют i -ую строку определителя A . Элементы $a_{(i)(k)}$, где $i \in Z$, k - фиксированное число, образуют k -ый столбец определителя A . Элемент $a_{(0)(0)}$ называется началом определителя.

Для исследования бесконечных определителей удобно обозначать их диагональные элементы $a_{(i)(i)} = 1 + p_{(i)(i)}$, а недиагональные $a_{(i)(k)} = p_{(i)(k)}$, где $i \neq k$. Тогда:

$$A = \begin{pmatrix} \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & 1 + p_{(-1)(-1)} & p_{(-1)(0)} & p_{(-1)(-1)} & \dots \\ \dots & p_{(0)(-1)} & 1 + p_{(0)(0)} & p_{(0)(1)} & \dots \\ \dots & p_{(1)(-1)} & p_{(1)(0)} & 1 + p_{(1)(1)} & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{pmatrix}$$

Предположим, что двойной ряд $\sum_{i,k=-\infty}^{+\infty} |p_{(i)(k)}|$ сходится.

Рассмотрим бесконечное произведение $\bar{P} = \prod_{i=-\infty}^{+\infty} (1 + \sum_{k=-\infty}^{+\infty} |p_{(i)(k)}|)$.

Как известно [3], для того, чтобы бесконечное произведение $\dots(1 + u_{-1})(1 + u_0)(1 + u_1)\dots$ сходилось абсолютно, необходимо и достаточно, чтобы ряд $\dots + u_{-1} + u_0 + u_1 + \dots$ был абсолютно сходящимся.

Если обозначить $u_i = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} |p_{(i)(k)}|$, то $\sum_{i=-\infty}^{+\infty} u_i = \sum_{i=-\infty}^{+\infty} \sum_{k=-\infty}^{+\infty} |p_{(i)(k)}|$ - повторная

сумма, а, так как по предположению, двойной ряд $\sum_{i,k=-\infty}^{+\infty} p_{(i)(k)}$ сходится

абсолютно, то:

$$\sum_{i=-\infty}^{+\infty} \sum_{k=-\infty}^{+\infty} |p_{(i)(k)}| = \sum_{i,k=-\infty}^{+\infty} |p_{(i)(k)}|.$$

Таким образом, бесконечное произведение \bar{P} сходится.

Составим произведения:

$$P_n = \prod_{i=-n}^n (1 + \sum_{k=-n}^n p_{(i)(k)}), \quad \bar{P}_n = \prod_{i=-n}^n (1 + \sum_{k=-n}^n |p_{(i)(k)}|).$$

Сравним определитель A_n и произведение P_n ,

$$\text{где } A_n = \begin{vmatrix} 1 + p_{(-n)(-n)} & \dots & p_{(-n)(0)} & \dots & p_{(-n)(n)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ p_{(0)(-n)} & \dots & 1 + p_{(0)(0)} & \dots & p_{(0)(n)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ p_{(n)(-n)} & \dots & p_{(n)(0)} & \dots & 1 + p_{(n)(n)} \end{vmatrix}.$$

По определению, определитель есть сумма всевозможных произведений (взятых с определенными знаками) его элементов, никакие два из которых не стоят в одном столбце или в одной строке [4]. Тогда очевидно: если в произведении P_n раскрыть скобки и некоторые члены заменить нулями, а у некоторых других членов изменить знак, то получится A_n .

Сравнение A_n и \bar{P}_n дает: каждому слагаемому в определителе A_n соответствует в выражение \bar{P}_n член с равным или большим модулем.

Можно показать, что $A_{n+m} - A_n$ - сумма тех членов в определителе A_{n+m} , которые обращаются в нуль, если числа $a_{(i)(k)}$, где $i, k = \pm(n+1), \dots, \pm(n+m)$, заменить нулями [1]. Каждому из этих членов соответствуют член равного или большего модуля в выражении $\bar{P}_{n+m} - \bar{P}_n$. Таким образом,

$$|A_{n+m} - A_n| \leq |\bar{P}_{n+m} - \bar{P}_n|.$$

Последовательность \bar{P}_n сходится как последовательность частичных произведений бесконечного произведения \bar{P} . Следовательно, используя признак Коши [3] сходимости числовой последовательности, можно показать, что последовательность A_n сходится. А, значит, сходится и бесконечный определитель A .

Таким образом, если сходится ряд $\sum_{i,k=-\infty}^{+\infty} |p_{(i)(k)}|$, то и сходится бесконечный определитель A . На практике удобнее условие сходимости ряда $\sum_{i,k=-\infty}^{+\infty} |p_{(i)(k)}|$ заменить требованием абсолютной сходимости произведения его диагональных элементов $\prod_{i=-\infty}^{+\infty} (1 + p_{(i)(i)})$ и суммы недиагональных элементов $\sum_{\substack{i,j=-\infty \\ i \neq j}}^{+\infty} p_{(i)(j)}$.

В самом деле, из необходимого и достаточного условия абсолютной сходимости бесконечного произведения $\prod_{i=-\infty}^{+\infty} (1 + p_{(i)(i)})$ следует, что ряд $\sum_{i=-\infty}^{+\infty} p_{(i)(i)}$ сходится абсолютно [3]. Если ряд $\sum_{\substack{i,j=-\infty \\ i \neq j}}^{+\infty} p_{(i)(j)}$ также сходится абсолютно, то их сумма $\sum_{i,k=-\infty}^{+\infty} p_{(i)(k)}$ будет сходиться абсолютно [3].

Можно сформулировать признак сходимости бесконечного определителя: бесконечный определитель сходится, если произведение диагональных элементов и сумма недиагональных элементов сходятся абсолютно.

Список литературы

1. Уиттекер, Э.Т. Курс современного анализа: в 2-х ч.: пер. с англ. / Э.Т. Уиттекер, Д.Н. Ватсон; под ред. Ф.М. Широкова. – 4-е изд., стереотипное. – М.: Едиториал УРСС, 2006. – 856 с.

2. Магнус, Я.Р. Матричное дифференциальное исчисление с приложениями к статистике и эконометрике: пер. с англ. / Я.Р. Магнус, Х. Нейдеккер; под ред. С.А. Айвазяна. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 496 с.

3. **Ильин, В.А.** Математический анализ. Продолжение курса/ В.А. Ильин, В.А. Садовничий, Бл.Х. Сендов; под ред. А.Н. Тихонова. – М.: Изд-во МГУ, 1987. – 358 с.

4. **Бугров, Я.С.** Высшая математика: учебник для вузов: в 3-х томах / Я.С. Бугров, С.М. Никольский; под ред. В.А. Садовничего. – 5-е изд., стереотипное. – М.: Дрофа, 2003. – Т.1. – 288 с.

НИЧТО НЕ НОВО ПОД СОЛНЦЕМ

Павлов С.И., Семагина Ю.В.

ГОУ Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

«... Что было, то и будет; и что делалось, то и будет делаться, и нет ничего нового под солнцем ...»

Книга Экклезиаста, гл. 1, ст. 9—10

Необходимость перехода ВУЗов к реализации основных образовательных программ на базе ФГОС-3 привела к возникновению широкой дискуссии научно-педагогической общественности. В очередной раз обсуждаются вопросы реформирования образования (профессионального образования). Можно подумать, что это реформирование когда-то прерывалось. Состояние высшей школы сегодня таково, что по меткому выражению академика С. Капицы «... деда учат внуков ...» [1]. А для этих «дедов» реформирование образования давно уже стало штатной ситуацией. Средний возраст педагогов вуза сравнялся с пенсионным, что естественным образом затрудняет какую бы то ни было модернизацию вузовской системы [2]. Это является одной из проблем реализации образовательных стандартов нового поколения.

Переход на ФГОС предполагает:

- разработку компетентностных моделей выпускников (КМВ);
- разработку на базе этих моделей основных образовательным программам (ООП);
- разработку инструментария для измерения и оценки компетентностного профиля выпускника;
- разработку алгоритмов создания компетентностно ориентированных модулей ООП.

А разве это никогда не делалось? Да нет, конечно, делалось. Правда, называлось это иначе.

Одним из базовых понятий ФГОС является компетенция. В большинстве случаев она определяется, как способность личности эффективно решать задачи в той или иной профессиональной деятельности [3]. При этом в рассмотрение принимаются не столько основания этой способности (знания, практический опыт, личностные качества и особенности), сколько результат – человек, обладающий необходимой компетенцией или их набором (компетентностью).

Если рассматривать компетенции, относящиеся к деятельности специалиста, то очевидно, что они должны базироваться на таких характеристиках, как:

- готовность к проявлению компетентности;
- владение знанием содержания компетентности;

- опыт проявления компетентности в разнообразных стандартных и нестандартных ситуациях;
- отношение к содержанию компетентности и объекту ее приложения;
- эмоционально-волевая регуляция процесса и результата проявления компетентности [4].

И, первый же вопрос, возникающий у любого преподавателя ВУЗа, а за счет каких ресурсов возможно достижение этих характеристик? Вопрос вполне очевидный, столь же очевиден и ответ. Основной ресурс – это сам преподаватель.

Для определенности остановимся на геометро-графических дисциплинах. Целью изучения этого цикла является формирование геометрической культуры, графической грамотности и инженерно-графической компетентности. При этом формируется система восприятия и интерпретирования геометрических и графических объектов, совокупность знаний о месте и роли графических объектов в инженерной деятельности, умение использовать современные средства ВТ для решения задач геометрического моделирования.

Достижения поставленной цели возможно только в том случае, когда преподаватель соответствует вполне определенному профессиональному стандарту.

Под профессиональным стандартом педагогической деятельности понимается система требований к качествам (компетентности) субъекта деятельности, которые в своей целостности определяют возможность занятия конкретной должности. Качества же эти сводятся к знаниям, умениям, способностям и личностным характеристикам работника, которые в своих интегральных проявлениях лежат в основе профессиональной компетентности.

Профессиональный стандарт педагогической деятельности представляет собой систему минимальных требований к знаниям, умениям, способностям и личностным качествам педагога, позволяющим в своей целостности занятия педагогической деятельностью. Требования к компетентности педагога полностью определяются функциональными задачами, которые он должен реализовывать в своей деятельности [4].

Говоря о кафедрах графического цикла, следует отметить, что вопрос профессионализма там стоит очень остро. Соотнося профессионализм с различными аспектами зрелости специалиста, А.К.Маркова [5] выделяет четыре вида профессиональной компетентности: специальную, социальную, личностную и индивидуальную:

1. специальная или деятельностная профкомпетентность характеризует владение деятельностью на высоком профессиональном уровне;
2. социальная профкомпетентность характеризует владение способами совместной профессиональной деятельности и сотрудничества;
3. личностная профкомпетентность характеризует владение способами самовыражения и саморазвития, средствами противостояния профессиональной деформации, способность планировать свою профессиональную деятельность, самостоятельно принимать решения, видеть проблему;

4. индивидуальная профкомпетентность характеризует владение приемами саморегуляции, готовность к профессиональному росту, неподверженность профессиональному старению, наличие устойчивой профессиональной мотивации.

Первая и четвертая из перечисленных выше компетенций являются «ахиллесовой пятой» этих кафедр. В абсолютном большинстве вузов страны на этих кафедрах работают люди, в лучшем случае защитившие кандидатские и докторские диссертации по специальностям выпускающих. Ввиду отсутствия вакансий по специальностям ректоры вузов «укрепляют» такими кадрами общетехнические кафедры.

Такие кадры владеют, в частности, начертательной геометрией лишь в объеме студенческого курса и глубоко убеждены в том, что чертеж – язык техника, а начертательная геометрия – всего лишь грамматика этого языка. При этом полностью игнорируется то, что начертательная геометрия, в классическом понимании, представляет собой ветвь высшей геометрии, основанной на применении метода изображений. Для нее характерна глубокая общность способов рассуждений, которая свойственна каждой математической науке.

Отсутствие достаточного числа преподавателей, соответствующих образовательному стандарту, – еще одна из проблем реализации образовательных стандартов нового поколения.

Ни одно обсуждение ФГОС-3 не обходится без разговора о возросшей самостоятельности учебных заведений. Хорошо, если представляемая свобода оценивается, как «осознанная необходимость». На практике, как правило, все заканчивается «перетягиванием одеяла выпускающими кафедрами на себя». Повсеместно происходят изменения в сторону уменьшения аудиторной нагрузки студентов 1 - 2 (да и последующих) курсов, в течение которых изучается дисциплина «Инженерная графика». При этом значительно сокращается аудиторная нагрузка с одной стороны, а с другой - часть ее переводится в самостоятельную работу студентов (СРС) [6].

Вот и еще одна проблема. При практически отсутствующей геометрической подготовке и полностью отсутствующей графической подготовке в школе идет сокращение часов на курс графических дисциплин. Причем, все это под лозунгом «повышения качества подготовки выпускника технического профиля».

Пожалуй, для статьи проблем достаточно, хотя проблемы и дальше можно «множить».

Вводимые ФГОС должны обеспечивать решение основных задач, стоящих перед высшей школой. Постулируется, что появление **федеральных государственных образовательных стандартов** высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения обусловлено двумя группами факторов: во-первых, конкретными реалиями и потребностями современной России; во-вторых, необходимостью привести в соответствие образовательную программу с международными требованиями Болонских соглашений.

Очень хотелось бы надеяться, что «во-первых» это не только по порядку следования, но и по значимости. Ибо, еще сто лет тому назад, было очевидно, что "... усвоение европейской культуры должно делаться не из преклонения к ней, ..., а с практическими целями..."[7].

Главным в этих условиях становится способность ВУЗов осуществлять ключевые миссии [6]:

- научить знать, т.е. научить узнавать;
- научить основам общежития, т.е. освоить правила сосуществования и сотрудничества;
- научить действовать, т.е. научить осваивать умения;
- научить сознавать себя, т.е. научить выработке азов мировоззрения.

При ближайшем рассмотрении оказывается, что перечисленные выше проблемы и задачи далеко не новы.

Например, задача «научить знать, т.е. научить узнавать» весьма актуальной была и более века тому назад в уставе кадетского корпуса было записано: «самое важное, чтобы гардемарины знали, как надо изучать».

Проблема с рациональным распределением учебного времени между общетеоретическими и специальными дисциплинами, пожалуй, вечна. Ориентация на «специализацию», подготовку практического морского офицера приводила к недостатку времени на изучение общеобразовательных дисциплин и тогда. Морские офицеры, в своем большинстве, признавались в пробелах своего теоретического образования, слабости в математике и полном невежестве в черчении...[7]. Сами выпускники Морского корпуса признавали свою слабую общеобразовательную подготовку. «При обилии описательного материала и поверхностном изучении, поневоле практикуемом в настоящее время, происходит то, что офицеры, встречаясь впоследствии с новейшими техническими усовершенствованиями, привыкают не изучать их, а только оглядывать, и когда приходится обращаться с ними, то выходит очень скверно или совсем ничего не выходит».

Отсутствие специалистов, обеспечивающих подготовку морских офицеров, компенсировалось «за счет приглашения на службу иностранцев и моряков торгового флота». Одновременно отмечалось, что «одно переименование и производство в чины не сделали большинство моряков торгового плавания военными»[8].

В циркуляре Главного Управления Морского образования были следующие слова: «Цель воспитания гардемарин состоит в том, чтобы они хорошо усвоили служебные дела и могли развивать свои умственные и физические способности всесторонне. Чтобы достичь этой цели мы должны поставить на высокую степень совершенства военные суда и экипажи, как единственные органы, для воспитания гардемарин. Командиры военных судов и экипажей должны тщательно наблюдать за умственным развитием вверенных им команд так, чтобы каждый из них мог проявить свои наилучшие свойства...»[7]. Ну, чем не задачи современной высшей школы?

Там же: «Офицеры и вообще старшие чины (читай ППС), которым поручено обучение гардемарин (читай студентов), не должны забывать, что

учения, производимые для гардемарин, в то же время содействуют их собственному обучению...»[8]. Весьма, современно!

Все перечисленные в статье проблемы, по своей сути, системные и решение их за счет локальных действий (компетентностного подхода) весьма сомнительно.

Все разговоры о модернизации могут оказаться бесполезными, если не будет выполнена вечная истина – основа любого предприятия: «сознание недостатков есть первая ступень к их исправлению»[7].

Список литературы

1. **Капица С.** Российская наука похожа на скороварку [Электронный ресурс]: Известия науки — Режим доступа: <http://nauka.izvestia.ru/science/article41541.html> – 10.01.2011.

2. **Глазычев В.Л.** Высшее образование в России [Электронный ресурс]: Аналитический доклад — Режим доступа: http://www.glazychev.ru/projects/obrdocl/2004_obrdocl.htm - 2004.

3. **Зимняя И.А.** Ключевые компетенции – новая парадигма результата современного образования [Электронный ресурс]: Интернет-журнал "Эйдос". - 2006. - Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2006/0505.htm>.

4. **Шадриков В.Д.** Базовые компетенции педагогической деятельности/ В.Д. Шадриков // Сибирский учитель. – 2007. – № 6. – С. 5–15.

5. **Маркова А.К.** Психологический анализ профессиональной компетентности учителя. / А.К. Маркова // Советская педагогика. - 1990. - №8. – С. 82-88.

6. **Малькова Н.Ю.** Проблемы преподавания дисциплины «Инженерная графика»./ Н.Ю. Малькова, И.Л. Шишковская, В.А. Красичков // Фундаментальные исследования. – 2008. – № 1 – С. 93-94

7. **Кокцинский И.М.** Морские бои и сражения русско-японской войны, или причина поражения: кризис управления : Москва, "Фонд Андрея Первозванного", 2002 г., С. 440.

8. **Ненюков Д.В.** Морской кадетский корпус./ Д.В. Ненюков, В.К. Пилкин // Морской сборник. - 1905. - № 5.

К ВОПРОСУ ГУМАНИЗАЦИИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Пастухов Д.И.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

В настоящее время вопросы гуманизации образовательного процесса в целом и в частности в ВУЗе являются приоритетными для дальнейшего развития образования. Естественно, возникает необходимость гуманизации математического образования. Рассмотрим, какие моменты при обучении студентов математике, не нарушая фундаментальности математических структур, понятий, гуманизируют процесс овладения ими и дальнейшего их применения.

Следует отметить, что какие бы причины не приводили к тому или иному как положительному, так и отрицательному результату, они всегда бывают объективные и субъективные, иначе вообще процесс не может развиваться.

В нашей работе объективные причины, влияющие как положительно, так и отрицательно на реализацию процесса, есть. Это концепция постановки образовательного процесса в стране. Все остальные причины – субъективного характера, то есть причины, порожденные субъектами, занимающимися планированием, организацией, руководством, реализацией учебного процесса, субъектами, корректирующими в той или иной степени учебный и воспитательный процесс.

Действительно, прошел прием студентов на первый курс, проводится анализ состава принятых студентов по академической активности и возможностям каждого. Результатами анализа обеспечиваются коллективы кафедр, факультетов. Это происходит потому, что существуют два способа обучения: контактный и бесконтактный.

Бесконтактный способ более дешевый. Он рассчитан на то, что аудитория обучаемых почти однородна, уровень подготовки их достаточен для того, чтобы при однократном объяснении или знакомстве с изучаемым материалом познать его и применять сразу при решении конкретных задач и примеров.

Аудитория на лекционных занятиях может достигать численности от 100 до 150 человек. При проведении групповых занятий – 25-30 человек. В близкий контакт с преподавателем обучаемые входят только на контрольных мероприятиях: зачете, коллоквиуме или экзамене.

Метод является эффективным, если у аудитории есть навык самостоятельной работы и большое сознательное желание учиться и познать. Поскольку этот метод дешевый, а высшее образование финансируется по остаточному принципу, то он получил широкое распространение и имел успех, так как здесь сходятся в основном обе составляющие: был конкурс и было сознательное желание учиться в высшей школе. Сейчас он не срабатывает. Его надо применять вкупе с контактным способом. Что это за способ?

Все знают, что репетитор всегда добивается успеха (очень малая аудитория, частый контакт с обучаемым, многократные разъяснения исходных

и сложных моментов). Но этот способ является дорогим. Поэтому он применяется в сочетании с бесконтактным способом.

Наличие указанного анализа позволяет выделить те группы студентов, которые требуют такого способа обучения и, конечно, в первую очередь при реализации математического обучения. Применение такого способа обучения идет за счет личного времени преподавателя.

К эффективным формам реализации контактного способа обучения относятся:

1) Потемная сдача, которая дает возможность каждому студенту проявить индивидуальные способности, а преподавателю проводить индивидуальную работу.

2) Комбинированная модель практического занятия, когда в структуру практического занятия по математике вводятся элементы семинарского занятия, а именно, анализ основных теоретических положений и математических моделей, используемых или отрабатываемых при решении конкретных задач и примеров.

3) Создание и использование задачник-практикумов, сборников индивидуальных заданий, где структура каждого раздела и каждого задачника-практикума в целом определяется принципами: «делай как показано, но самостоятельно»; «сделай аналогичное или отличающееся от образца какими-то элементами»; «если усвоил, то обязательно выполни свое индивидуальное задание».

Например, студент должен отработать самостоятельно метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле. Для этого в задачнике-практикуме кроме раскрытия самого метода, приведенных примеров на его применение, указывается, что при интегрировании по частям необходимо подынтегральное выражение так представить в виде произведения функции «U» и дифференциала – dV , чтобы нахождение функции V по ее дифференциалу dV и вычисление интеграла $\int VdU$ вместе составляли более простую задачу, чем вычисление исходного интеграла. Если интеграл $\int VdU$ получился более сложным, чем исходный, то надо изменить порядок составления произведения.

Задачник-практикум содержит персональные задания. Для всех примеров и задач персональных заданий имеются ответы их решений и указания, исходя из которых, студент способен выполнить самостоятельно это задание. Указания помогают студенту не только выполнить персональные задания самостоятельно, но и расширяют и уточняют его представления о методе.

4) Регулярная работа научно-методического семинара преподавателей кафедры, которая позволяет оптимизировать необходимый объем изучаемых математических моделей и математического аппарата.

5) Использование возможностей образного мышления и восприятия студентами изучаемого математического аппарата или математической модели.

Действительно, уравнения первой степени с двумя или тремя неизвестными не воспринимаются чем-то необходимым, пока они не

характеризуют геометрический образ: прямую и плоскость. Аналогичная ситуация с уравнениями второй степени относительно двух или трех переменных. С другой стороны, насколько облегчается понимание и использование производной, если ввести ее основной образ: производная – это математическая модель скорости процесса.

Восприятие определения предела функции в точке « x_0 » по Коши облегчается, если построить образно-логическую модель его, которая не нарушает сути и строгости этого определения, но позволяет вникнуть в механизм работы этого определения, этого математического аппарата, а именно, предел – это математический аппарат опроса бесконечного множества точек из окрестности данной точки x_0 о поведении функции в этой точке x_0 , исключая, быть может, из опроса саму точку x_0 .

Чтобы сделать представление об одномерной плотности распределения $f_1(x_1, t_1)$ более конкретным, а, следовательно, будет более конкретным ее назначение, вводится геометрическое истолкование ее: $f_1(x_1, t_1)$ – это вероятность прохождения случайного процесса (функции) через «щель» шириной $dx_1(x_1; x_1+dx_1)$ в плоскости хот.

б) Использование математического формализма. Следует отметить, что формализм в математике значительно облегчает как применение математического аппарата, так и гарантирует объективность полученных результатов. Конечно, осмысленное использование формализма делает его более привлекательным и не вызывает лишних моментов, затрудняющих мотивированное применение. Математический формализм неразрывно связан с использованием механической памяти, которое развивает трудолюбие, настойчивость, укрепляет характер. Информация, поступившая в память через основной вид деятельности обучаемого – через учебный труд, никогда не вызывает какого-либо непонимания и надолго остается в ней. Использование возможностей механической памяти позволяет строить алгоритмы вычисления пределов, производных, решений дифференциальных уравнений всех видов, применения признаков сходимости рядов.

Реализация рассмотренных форм, позволяющих совместно использовать контактный и бесконтактный способы математического обучения, позволяет практически решить задачу гуманизации образования, в частности, математического образования.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ НАЗНАЧЕНИЯ ЗАДАЧ НА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ЯДРА КЛАСТЕРА

Полежаев П.Н.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

В связи с широким использованием высокопроизводительных кластеров для проведения различных вычислительных экспериментов и недостаточной эффективностью работы их управляющих систем возникает необходимость разработки более эффективных алгоритмов планирования параллельных задач, исполняемых на данных вычислительных системах.

Это может быть достигнуто, прежде всего, за счет учета особенностей построения архитектур современных кластеров – используемой топологии и многопроцессорности вычислительных узлов.

Использование алгоритмом планирования сведений о топологии вычислительной системы позволит назначать процессы параллельных программ на группы топологически близких вычислительных узлов, это снизит сетевую конкуренцию при передаче пакетов, что, в свою очередь, положительно скажется на времени их выполнения и увеличит пропускную способность всего кластера.

Информация о структуре вычислительных узлов (многоядерность, многопроцессорность) также позволит снижать сетевые издержки при выполнении параллельных программ, т.к. время передачи информации между процессами, выполняющимися на соседних ядрах одного процессора или на ядрах разных процессоров одного узла гораздо меньше, чем аналогичное время в случае назначения процессов на разные вычислительные узлы.

В структуре алгоритма планирования параллельных задач для вычислительного кластера можно выделить две составляющие – алгоритм выбора следующей задачи из очереди и метод ее назначения на вычислительные узлы. Первая уже достаточно разработана, существует множество различных алгоритмов [1], наиболее эффективными из них являются различные модификации алгоритма обратного заполнения Backfill [1].

Как правило, методы назначения задачи на вычислительные ядра, применяемые в современных управляющих системах вычислительных кластером (УСВК), не учитывают топологию вычислительной системы, а многопроцессорные узлы представляют в виде совокупности одноядерных виртуальных узлов. К их числу относятся методы [1, 2]: First Fit, Best Fit, Fastest Node First, Least Utilized Node First, Random First.

Тем не менее, в научной литературе [3–9] можно встретить различные варианты методов назначения, так или иначе, принимающие во внимание топологию вычислительной системы, но не учитывающие многоядерность узлов. Их можно разделить на два класса – методы назначения без сетевой конкуренции, методы назначения без фрагментации.

Методы назначения без сетевой конкуренции. Для них характерно, что каждой задаче выделяется некоторый непрерывный раздел (подграф) топологии вычислительной системы, форма которого подобна топологии всей системы. Например, если кластерная система имеет топологию решетки, то каждой задаче выделяется некоторая подрешетка, если гиперкуб, то – гиперкуб меньшего порядка, если тор, то – подполуктор (подтор, у которого может не быть охватывающих связей для некоторых размерностей) и т.п. Методы данной группы также называют **смежными методами назначения**.

Основной чертой данных методов является отсутствие **внешней сетевой конкуренции** – конкуренции между процессами разных вычислительных задач за общие сетевые ресурсы. Это связано с тем, что при использовании подходящих форм разделов и правильных алгоритмов маршрутизации, весь трафик между процессами каждой задачи локализуется в пределах ее раздела, не происходит конкуренция сетевых пакетов разных задач за общие сетевые связи. Однако, при этом остается **внутренняя сетевая конкуренция**, действующая в пределах выделенного раздела. Единственным исключением является дорогая и не используемая на практике топология полного графа.

Отсутствие внешней сетевой конкуренции положительным образом сказывается на времени выполнения коммуникационных операций вычислительных задач. Однако, использование строгих форм разделов, назначаемых задачам, приводит к возникновению **внутренней и внешней фрагментации**. Первая возникает, когда количество запрашиваемых задач вычислительных ядер не соответствует числу ядер всех возможных размеров соответствующей формы раздела. Это приводит к тому, что задаче приходится выделять разделы большего размера, чем требуется. Часть выделенных вычислительных узлов/ядер не будет использовано задачей в процессе исполнения, но они останутся на это время зарезервированными за ней, что естественно отрицательно сказывается на загрузке и пропускной способности вычислительного кластера. Внешняя фрагментация возникает, когда количество свободных вычислительных ядер достаточно для запуска следующей задачи из очереди, но их узлы не формируют требуемую форму и, следовательно, не могут быть ей назначены. Это приводит к тому, что задачам приходится ждать освобождения вычислительных ресурсов подходящей формы, что также отрицательно сказывается на загрузке и пропускной способности вычислительного кластера.

Для топологий двумерных решеток и торов существуют следующие методы.

Two Dimensional Buddy (TDB, метод двумерных близнецов) [3]. Является обобщением одномерного алгоритма близнецов, используемого для выделения ресурсов памяти. Предполагается, что узловое поле вычислительной системы представляем собой квадрат со стороной, равной степени числа два. Квадрат делится на четыре равных по размеру не пересекающихся подсетки-близнеца, каждая из них, в свою очередь, также делится на четыре равных подсетки-близнеца и т.д. Размер запрашиваемой подсетки округляется сверху до квадрата

с наименьшей стороной, являющейся степенью двойки. Двумерный битовый массив используется для отслеживания занятости вычислительных узлов.

Frame Sliding (FS, метод движущейся рамки) [3, 4]. Был предложен для сокращения фрагментации, возникающей при использовании метода TDB. Может быть использован для двумерных сеток и торов произвольных размеров. Запрашиваемая подсетка для задачи называется рамкой. Алгоритм перемещает рамку по вычислительной системе в поисках свободной подсетки соответствующего размера для запуска задачи.

*First Fit** (FF*, метод первой подходящей области) [3, 4]. Является вариантом алгоритма FS, в котором для назначения используется первая встреченная свободная область.

*Best Fit** (BF*, метод наилучшей подходящей области) [3, 4]. Является вариантов алгоритма FS, в котором для назначения используется наилучшая встреченная свободная область. Наилучшей считается та область, которая после назначения оставит наименьшую свободную часть.

Adaptive-Scan (AS, метод адаптированного сканирования) [3]. Также как и предыдущие алгоритмы, осуществляет сканирование вычислительного поля в поисках подходящей прямоугольной области для задачи, с единственной разницей, что рассматривает случай также вариант повернутой подсетки на прямой угол.

Busy-List (BL, метод списка занятых узлов) [3]. Отличается от других алгоритмов тем, что вместо битовых массивов использует списки для хранения занятых узлов. Ищет как первоначальный, так и повернутый варианты необходимой подсетки.

Free-List (FL, метод списка свободных подсеток) [3]. Отличается от других алгоритмов тем, что поддерживает список всех свободных подсеток. Ищет как первоначальный, так и повернутый варианты необходимой подсетки.

Все приведенные здесь методы назначения для двумерных решеток и торов могут быть обобщены для произвольной размерности.

Методы назначения без фрагментации. Методы данного класса, как правило, не требуют выделения задачам непрерывных разделов конкретной формы. Для одних методов достаточно знания требуемого задачей количества вычислительных узлов, для других необходима желаемая форма назначения. Каждой задаче выделяется требуемое ею количество вычислительных ядер, относящихся не обязательно к смежным узлам. При этом методы, учитывающие желаемую для задачи форму назначаемого раздела, пытаются так выбрать свободные узлы, чтобы свести к минимуму сетевую конкуренцию. Методы данной группы также называют **несмежными методами назначения**.

Основным достоинством методов данного класса является отсутствие внутренней и внешней фрагментации, что приводит к снижению времени ожидания задач в очереди. Однако, при этом из-за физической распределенности процессов задач по физической топологии возникает сетевая конкуренция между ними. Это приводит к увеличению времени выполнения коммуникационных операций, что отрицательно сказывается на времени выполнения задач.

Далее опишем алгоритмы для топологии вычислительной системы в виде двумерной решетки или двумерного тора. Заметим, что все они могут быть обобщены для d -мерного случая.

Paging (метод страничной организации) [4, 5]. Двумерная вычислительная область делится на равные непересекающиеся прямоугольные страницы (подсетки), чаще всего, с размерами сторон, являющимися степенью числа два. Пусть P_{size} – количество вычислительных узлов одной страницы,

тогда задаче, требующей n_j узлов, выделится $\left\lceil \frac{n_j}{P_{size}} \right\rceil$ страниц. Поиск свободных

страниц для назначения может производиться в соответствии с одной из следующих индексных схем: построчной, построчной перемешенной, змееподобной и перемешенной змееподобной. Различия между ними в плане эффективности работы метода незначительны. В связи с использованием определенной индексной схемы сохраняется некоторая степень смежности страниц, что снижает сетевую конкуренцию. Причем, чем больше размеры страницы, тем больше степень смежности. Но, с другой стороны, страничный подход к назначению задаче вычислительных узлов страдает от внутренней фрагментации, которая возрастает с увеличением размеров страниц.

Multiple Buddy System (MBS, метод системы множественных близнецов) [3-6]. Является развитием алгоритма TDB. Вычислительная система представляет собой квадратное поле узлов со стороной, равной степени числа два. Система делится на непересекающиеся квадратные подсетки размера степени двойки. Количество вычислительных узлов n_j , запрашиваемых задачей, переводится в позиционную систему счисления с основанием 4:

$\sum_{i=0}^{\lfloor \log_2 n_j \rfloor} d_i \times (2^i \times 2^i)$, где $d_i \in \overline{0,3}$. Задаче выделяется d_i подсеток размера $2^i \times 2^i$, если

же нет свободного блока требуемого размера, то MBS рекурсивно ищет больший блок и затем повторно разбивает его на близнецов, пока получатся блоки требуемого размера. Если и это не удастся, то запрашиваемый блок делится на 4 запроса блоков меньшего размера и поиск повторяется. Одним из недостатков алгоритма MBS является то, что он может не найти для задачи непрерывную подсетку заданной площади n_j , не смотря на то, что она на само деле есть. Данный метод лучше всего работает для запросов вида $n_j = 2^{2k}$, где $k \in Z_+ \cup \{0\}$.

Adaptive Non-Contiguous Allocation (ANCA, метод адаптивного несмежного назначения) [3, 5]. Алгоритм ANCA сначала пытается выделить задаче непрерывный смежный раздел запрашиваемой прямоугольной формы. В случае его отсутствия запрашиваемый прямоугольник разбивается на два приблизительно равных по размеру подзапроса. После чего происходит попытка их назначения на свободные непрерывные разделы. Если это не удастся, то каждый подзапрос снова делится на два приблизительно равных подзапроса, и попытка назначения повторяется. И так далее, пока назначение всех подзапросов не будет выполнено одновременно. Основным недостатком

данного метода является чрезмерная дисперсность – в результате его работы может получаться значительное число небольших подзапросов. Это связано с тем, что ANCA требует, чтобы назначение всех подзапросов выполнялось одновременно на одной итерации алгоритма, исключая возможность выделения больших подсеток для больших подзапросов на предыдущих итерациях.

Manhattan Median (ММ, метод манхэттенской медианы) [7]. Данный алгоритм в общем случае применим для d -мерных решеток и торов.

Пусть задано множество S , состоящее из k точек в d -мерном пространстве. Манхэттенской медианой этих точек называется точка m , каждая координата которой является медианой соответствующих координат точек S . Данная точка имеет минимальное суммарное естественное L_1 -расстояние до точек S . Приведем естественный жадный алгоритм для нашей задачи кластеризации.

1. Пусть I содержит все возможные точки, получающиеся в результате пересечения горизонтальных и вертикальных линий, проводимых, через точки множества S .

2. Для каждой точки $p \in I$:

- 2.1 Выбрать k точек из S , наиболее близких к p , используя естественную метрику L_1 .

- 2.2 Вычислить суммарное попарное расстояние между k точками.

3. Вернуть множество из k точек с наименьшим суммарным попарным расстоянием.

Если положить, что точками являются свободные вычислительные узлы, имеющие целочисленные координаты на решетке или торе, то данный алгоритм позволяет найти подмножество из $k = n_j$ вычислительных узлов, между которыми он старается минимизировать время передачи пакетов и сетевую конкуренцию.

Manhattan Median Incremental (ММ+Inc, метод манхэттенской медианы с инкрементальным улучшением) [7]. Использует локальные улучшения результата, полученного алгоритмом ММ, за счет выполнения замен назначенного процессора на свободный, которые улучшают суммарное попарное расстояние, до тех пор, пока не будет достигнут локальный минимум.

Minimizing message-passing Contention (МС, метод, минимизирующий конкуренцию при передаче сообщений) [6, 7]. Опишем данный алгоритм для двумерной топологии решетки или тора. Каждая задача запрашивает для своего исполнения желаемую прямоугольную область размера $w \times h$.

Алгоритм работы метода МС:

1. Для обеих ориентаций $w \times h$ и $h \times w$:

- 1.1 для каждого свободного вычислительного узла (i, j) :

- 1.1.1 $cluster$ = пустой список; $tcost = 0$;

- 1.1.2 сформировать оболочку 0 – прямоугольную область размера $w \times h$ с центром в (i, j) .

- 1.1.3 добавить в $cluster$ не более $w * h$ свободных узлов, которые входят в оболочку 0 ;

1.1.4 пока $|cluster| < w * h$:

1.1.4.1 на основе оболочки s сформировать оболочку $s + 1$;

1.1.4.2 для каждого узла оболочки $s + 1$:

1.1.4.2.1 если узел свободен, то добавить его в $cluster$ и $tcost += s$;

1.1.4.3 $s++$;

1.2 выбрать $cluster$ с минимальным значением $tcost$;

2. Выбрать лучший $cluster$ для обеих ориентаций.

Алгоритм МС начинается с построения кластера-кандидата, по одному на каждый свободный вычислительный узел (i, j) . Кластер-кандидат имеет центр в узле (i, j) и содержит свободные узлы, упорядоченные радиально по мере удаления от центрального узла.

Опишем принцип, по которому формируются оболочки. Для заданного центрального узла (i, j) и запроса задачи размера $w \times h$, оболочка 0 представляет собой непрерывный $w \times h$ прямоугольник с центром в (i, j) , состоящий из свободных и занятых вычислительных узлов. Его левый верхний угол имеет координаты $(i - \lceil \frac{w-1}{2} \rceil, j - \lceil \frac{h-1}{2} \rceil)$. Оболочка $s+1$ центрального узла (i, j) представляет собой прямоугольное кольцо узлов, обрамляющее оболочку s . Формально оболочка $s+1$ содержит все узлы, которые находятся на единичном расстоянии хотя бы от одного узла оболочки s с тем же центром, но не содержащиеся в любой оболочке $0 \leq k \leq s$, где расстояние определяется как $\max\{\Delta x, \Delta y\}$.

Для построения кластеров-кандидатов свободные узлы выбираются из последовательных оболочек, начиная с нулевой, до тех пор, пока их не станет достаточно (т.е. $w * h$) для удовлетворения запроса задачи. Порядок, в котором добавляются узлы в кластер-кандидат, позволяет найти прямоугольник свободных узлов размера $w \times h$, если он существует, или иначе найти наименее компактный по площади кластер. Порядок, в котором просматриваются узлы очередного кольца следующий: сначала свободные узлы наименьших по размеру сторон, затем двух оставшихся и в конце угловые узлы.

Величина s считается стоимостью свободного узла, принадлежащего прямоугольному кольцу оболочки s . Для кластера-кандидата используется оценка $tcost$, формируемая в виде суммы стоимостей всех входящих в него свободных вычислительных узлов.

Minimizing message-passing Contention 1x1 (MC1x1) [7]. Является модификацией метода МС. Основное отличие только в том, что оболочкой 0 является только один центральный узел (i, j) . Это позволяет исключить для задач требования в виде желаемой формы прямоугольного раздела вычислительного поля.

Minimizing message-passing Contention 1x1 Incremental (MC1x1+Inc) [7]. Использует локальные улучшения результата, полученного алгоритмом MC1x1, за счет выполнения замен назначенного процессора на свободный, которые

улучшают суммарное попарное расстояние, до тех пор, пока не будет достигнут локальный минимум.

Рассмотрим методы назначения для топологии толстого дерева. Заметим, что они не учитывают случай многопроцессорности вычислительных узлов, а также их неоднородности.

Алгоритм назначения для топологии толстого дерева, основанный на сортировке вычислительных узлов по номерам листовых коммутаторов [8]:

1. Сформировать список свободных вычислительных узлов.
2. Упорядочить узлы в списке в порядке не убывания номеров листовых коммутаторов, к которым они подключены.
3. Идти от начала по отсортированному списку узлов и назначать их задаче J_j до тех пор, пока не будет назначено n_j узлов.

Данный алгоритм продемонстрировал недостаточную эффективность работы [8], поэтому остался за рамками настоящего исследования.

Алгоритм назначения для топологии толстого дерева, основанный на сортировке листовых коммутаторов [8]:

1. Для каждого листового коммутатора подсчитать количество свободных вычислительных узлов, подключенных к нему.
2. Отсортировать листовые коммутаторы в порядке не убывания количества свободных вычислительных узлов, подключенных к ним.
3. Идти от начала по отсортированному списку коммутаторов и назначать задаче J_j свободные вычислительные узлы, подключенные к ним, до тех пор, пока не будет назначено n_j узлов.

Данный алгоритм старается локализовать размещение процессов задачи на узлах, подключенных к минимальному количеству листовых коммутаторов, что положительно отразится на сетевой конкуренции.

Для топологии звезды с коммутатором в центре не имеет значения, какие вычислительные узлы назначаются задаче, если кластерная система имеет однородные одноядерные вычислительные узлы и гомогенную высокопроизводительную сеть.

Введем ряд обозначений. Пусть \bar{T}_{wait} , \bar{T}_{comm} и \bar{T}_{comp} – соответственно среднее время ожидания задач в очереди, среднее время, затрачиваемое задачами на коммуникации, и среднее время, затрачиваемое ими на вычисления. Тогда среднее время прохождения задач через кластерную систему может быть вычислено по формуле:

$$\bar{T}_{pass} = \bar{T}_{wait} + \bar{T}_{comm} + \bar{T}_{comp}.$$

Использование метода назначения без сетевой конкуренции приводит к уменьшению \bar{T}_{comm} (из-за отсутствия конкуренции) и увеличению \bar{T}_{wait} (из-за фрагментации), а метода назначения без фрагментации – обратно к увеличению \bar{T}_{comm} (из-за сетевой конкуренции) к уменьшению \bar{T}_{wait} (из-за исключения фрагментации). Влияние метода назначения на величину \bar{T}_{comp} обусловлено только скоростью работы выделяемых задаче вычислительных ядер. Вопрос выбора лучшего метода зависит от характера изменения данных величин.

Существующие исследования [3–8] демонстрируют большую эффективность от использования методов назначения без фрагментации, чем от методов без сетевой конкуренции. Единственный случай, когда оправдано использование метода без сетевой конкуренции – большая величина времени передачи сообщения по сети [9], что нехарактерно для современных кластерных вычислительных систем.

Рассмотренные несмежные методы назначения вместе с предложенными нами алгоритмами Summed Distance Minimization и Maximum Distance Minimization были экспериментально исследованы с помощью симулятора вычислительного кластера и его управляющей системы в работе [2], что продемонстрировало преимущество последних двух для топологий толстого дерева, тора и звезды.

Список литературы

1. **Полежаев, П.Н.** *Современные алгоритмы планирования задач на кластерных вычислительных системах* / П.Н. Полежаев // *Материалы всероссийской научно-практической конференции «Интеграция науки и практики в профессиональном развитии педагога»*. Оренбургский государственный университет. – Оренбург: ОГУ, 2010. с. 87 – 95.

2. **Полежаев П.Н.** *Алгоритмы планирования задач для вычислительного кластера с учетом сети и многопроцессорности узлов* / П.Н. Полежаев // *Высокопроизводительные вычисления на кластерных системах. Материалы X Международной конференции*. Том 2. – Пермь: Издательство ПГТУ, 2010. – с. 208–217.

3. **Cheng, C.** *Improving Performance of Mesh-connected Multicomputers by Reducing Fragmentation* / C. Cheng, P. Mohapatra // *Journal of Parallel and Distributed Computing*. – 1998. – V. 52(1). – P. 40 – 68.

4. **Windisch, K.** *ProcSimity: an experimental tool for processor allocation and scheduling in highly parallel systems* / K. Windisch, J. V. Miller, V. Lo // *Proceedings of the Fifth Symposium on the Frontiers of Massively Parallel Computation (Frontiers'95)*. – Washington, DC: IEEE Computer Society, 1995.

5. **Bani-Mohammad, S.** *An efficient processor allocation strategy that maintains a high degree of contiguity among processors in 2D mesh connected multicomputers* / S. Bani-Mohammad, M. Ould-Khaoua, I. Abaneh, L.M. Mackenzie // *Proceedings of ACS/IEEE International Conference on Computer Systems and Applications, AICCSA*. – 2007. – P. 934 – 941.

6. **Mache, J.** *Minimizing Message-Passing Contention in Fragmentation-Free Processor Allocation* / J. Mache, V. Lo, K. Windisch. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.55.390&rep=rep1&type=pdf>

7. **Bender, M.A.** *Communication-Aware Processor Allocation for Supercomputers: Finding Point Sets of Small Average Distance* // M.A. Bender, D.P.

Bunde, S.P. Fekete, V.J. Leung, H. Meijer, C.A. Phillips // Algorithmica. – 2008. – V. 50, N. 2. – P. 279 – 298.

8. **Топорков, В.В.** *Модели распределенных вычислений.* – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 320 с.

9. **Moore, S.Q.** *The Effects of Network Contention on Processor Allocation Strategies / S.Q. Moore, M.N. Lionel // Proceedings of the 10th International Parallel Processing Symposium. – Washington, DC: IEEE Computer Society, 1996. – P. 268 – 273.*

СОВРЕМЕННЫЙ УРОК ПРИ ПЕРЕХОДЕ НА СТАНДАРТЫ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ

Рассказова Н. Н.
МОУ «Гимназия №5», г. Оренбург

Повышение качества образования и формирование у учащихся ключевых компетенций - важнейшая задача современного школьного образования, которая предполагает активную самостоятельную позицию учащихся в учении, развитие общеучебных умений и навыков: в первую очередь исследовательских, рефлексивных, самооценочных. Формирование не просто умений, а компетенций, то есть умений, непосредственно сопряженных с опытом их применения в практической деятельности, приоритетное нацеливание на развитие познавательного интереса учащихся, реализацию принципа познавательного интереса учащихся, реализацию принципа связи обучения с жизнью.

Исходя из этого одна из задач школы - разностороннее развитие детей, их творческих интересов, творческих способностей, навыков самообразования, создание условий для самореализации личности, формирование способностей применять полученные знания в различных видах практической деятельности.

В содержании образования предполагается также:

- его личностная ориентация, предполагающая развитие личностных способностей учеников, индивидуализацию их образования с учетом интересов, способностей и склонностей;
- усиление деятельностного компонента;
- креативность, предусматривающая, содержание, формируемого самими учащимися в виде их творческой образовательной продукции

Математическое образование в системе общего среднего образования занимает одно из ведущих мест, что определяется безусловной практической значимостью математики, её возможностями в развитии и формировании мышления человека, её вкладом в создание представлений о научных методах познания действительности. Математическое образование является неотъемлемой частью гуманитарного образования в широком понимании этого слова, существенным элементом формирования личности. Школьное математическое образование способствует овладению универсальным математическим языком для естественнонаучных предметов, овладению знаниями, необходимыми для существования в современном мире, развивает воображение, интуицию, формирует навыки логического и алгоритмического мышления. Тем самым обеспечивает представление о математике как части общечеловеческой культуры, воспитывает понимания значимости для общественного прогресса.

Основные цели школьного математического образования:

- Освоение учащимися системы математических знаний, необходимых для изучения смежных школьных дисциплин и практической деятельности;

- Формирование представлений о математике как форме описания и методе познания действительности;

- Приобретение навыков логического и алгоритмического мышления

- Развитие универсальных учебных действий.

Таким требованиям, предъявляемым к содержанию современного образования, несомненно, отвечает проектная форма обучения. Проектное обучение как никакая другая форма позволяет реализовать творческие методы в преподавании такие как:

- уважение желания ребенка работать самостоятельно;

- умение воздержаться от вмешательства в процесс творческой деятельности учащегося;

- представление ребенку свободы выбора области приложения сил и методов достижения цели;

- создания условий для конкретного воплощения творческих идей;

- исключения давления на детей, создание раскрепощающей обстановки;

- подчеркивание положительного значения индивидуальных различий.

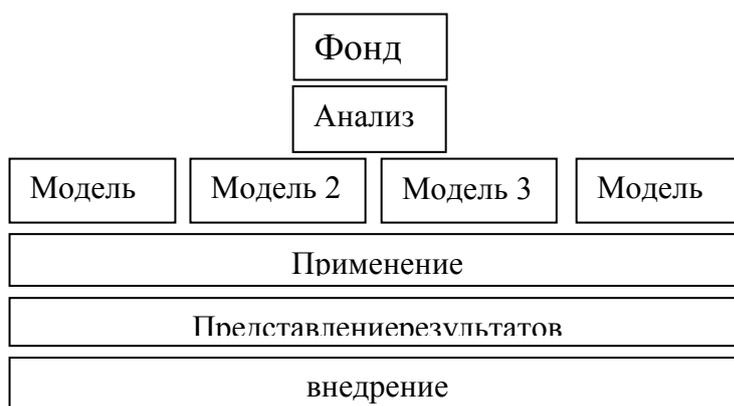
Оживить процесс обучения, создать атмосферу радостной приподнятости, сопутствующей поиску и творчеству. Сделать учебную деятельность увлекательной и интересной, пробудить у учащихся тягу к знаниям позволяет организация исследовательской деятельности на уроках.

Учебная исследовательская деятельность определяется как деятельность учащихся по исследованию различных объектов с соблюдением процедур и этапов, близких научному исследованию, но адаптированных к уровню познавательных возможностей учащихся.

Выделяются основные этапы исследовательской деятельности:

- сбора информационного фонда; его анализ;
- построение и применение моделей,
- представление и внедрение результатов работы.

Структура исследовательской деятельности имеет вид:



Сбор и анализ фонда на разных этапах работы играют разную роль. В самом начале актуализирует знания учеников и позволяет «присвоить» проблему. На более позднем этапе помогает уточнить, границы применимости предполагаемых результатов, уточнить задачи, провести математические эксперименты, высказать гипотезу.

Модель позволяет обобщить задачу и перейти от исследования конкретных математических объектов, к общей математической ее постановки.

На этапе применения ученики ищут и синтезируют новые задачи, в которых востребован данный материал, таким образом, присваивая его как инструмент дальнейшего изучения математики.

Приведу несколько примеров использования элементов исследовательской деятельности на уроках математики:

В пятом классе при изучении темы «Сумма углов треугольника»

Класс разбивается на группы. Перед группами ставится вопрос – «Чему равна сумма углов треугольника». Ученикам предлагается инструкция по проведению исследовательской работы.

1. Собрать первичный фонд информации.

Каждой группе предлагается выбрать из представленного списка различные многоугольники:

треугольники: остроугольные, тупоугольные, прямоугольные, четырехугольники, пятиугольники.

2. Проанализировать фонд.

Решить какие фигуры необходимо выбрать для решения поставленной задачи.

На этом этапе ученики отбирают треугольники.

3. Составляют модели.

Остроугольные треугольники, тупоугольные треугольники, прямоугольные треугольники.

4. Исследуют полученные модели на сумму углов треугольника.

5. Сформулировать гипотезу, делают вывод.

6. Применение.

Найти сумму углов четырехугольника, пятиугольника, многоугольника с помощью полученного вывода.

Представить результаты исследования: от каждой группы выступают представители.

В восьмом классе при изучении равнобокой трапеции, и ее свойств использую элементы исследовательской работы следующим образом:

В блиц режиме собирается информация об элементах равнобокой трапеции:

- Боковые стороны, основания, диагонали, углы при основаниях, углы, прилежащие к боковым сторонам.
- Предлагаю составить модели для исследования.
- Углы при основаниях трапеции.
- Диагонали.

Выдвигаем гипотезы.

1. О равенстве углов при основаниях трапеции.

2. О равенстве диагоналей трапеции.

По вариантам предлагаю доказать предложенные гипотезы.

3. Выслушать предложенные доказательства.

4. Применение сделанных выводов при решении задач.

В девятом классе после изучения свойства чётности и нечётности функций. Можно провести следующую исследовательскую работу.

«Взаимосвязь между свойствами функций»

Класс разбивается на две группы. Группа выбирает вопрос для исследования, планирует свою деятельность, распределяет обязанности и приступает к работе.

Список вопросов для исследования:

- Какова чётность суммы двух функций, чётность которых известна?
- Какова чётность разности двух функций, чётность которых известна?
- Какова чётность произведения двух функций, чётность которых известна?
- Какова чётность частного двух функций, чётность которых известна?
- Влияние модуля на чётность функций.

Учащиеся получают инструкцию по проведению

Основная цель исследовательской деятельности – развитие ученика. Учебные исследовательские работы учат грамотно решать проблемы, неважно, научные они или житейские. В решении проблем растёт и развивается личность.

Эта форма работы - возможный путь вхождения ребенка в пространство культуры, при котором он:

- присваивает нормы и ценности мира взрослых;
- формирует свою внутреннюю позицию по отношению к миру в процессе развития самосознания, ведь в работе нельзя обойтись без самооценки и взаимооценки.

Уроки исследовательских работ способствуют развитию умений:

- собирать информацию;
- сравнивать по отдельным параметрам;
- сопоставлять и анализировать;
- обобщать.

Можно с уверенностью сказать, что на уроках с использованием элементов исследовательской деятельности формируются те самые предметные и общие компетенции, развитием которых так озабочена современная система образования.

В подготовке к переходу на стандарты нового поколения рекомендуем, конструируя урок математики, использовать интерактивные способы обучения, элементы исследовательской и проектной деятельности, возможности

электронной поддержки УМК, методы реализации комплексного подхода в обучении, развитии у учащихся способности к самооценке и рефлексии собственной учебной деятельности.

Список литературы

- 1. Баранова Е.В. Как увлечь школьников исследовательской деятельностью / Е. В. Баранова, М. И. Зайкин // Математика в школе. - 2004. - N 2. - С. 7-10.*
- 2. Величко М.В. Проектная деятельность учащихся //2008- С- 3-12 //*
- 3. Гильмеева Р.Х. Роль исследовательской деятельности учителя начальных классов в реализации идей развивающего обучения / Р. Х. Гильмеева // Начальная школа: плюс до и после. - 2006. - № 4. - С. 58-60.*
- 4. Глазкова К.Р. Уроки-исследования: формирование творческой, критически мыслящей личности / К. Р. Глазкова, С. А. Живодробова // Физика: изд. дом Первое сентября. - 2006. - № 24. - С. 29-31.*
- 5. Гликман И.З. Подготовка к творчеству: учебное исследование / И. З. Гликман // Школьные технологии. - 2006. - № 3.*

РЕАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Сквалецкая Т.Ю.

**Муниципальное общеобразовательное учреждение «Гимназия №7»
(полного дня) г. Оренбурга, г. Оренбург**

Информатизация современного российского общества требует от образовательных учреждений повышения эффективности внедрения информационных технологий в образовательный процесс. В настоящее время в России идет активный процесс модернизации системы образования, ориентированной на вхождение в мировое информационно-образовательное пространство. Этот процесс сопровождается существенными изменениями в педагогической теории и практики учебно-воспитательного процесса, связанными с внесением корректив в содержание технологий обучения, которые должны быть адекватны современным техническим возможностям, и способствовать гармоничному вхождению ребенка в информационное общество.

За последние 5 лет число детей, умеющих пользоваться компьютером, увеличилось примерно в 10 раз. Как отмечает большинство исследователей, эти тенденции будут ускоряться независимо от школьного образования. Однако, как выявлено во многих исследованиях, дети знакомы в основном с игровыми компьютерными программами, используют компьютерную технику для развлечений. При этом познавательные, в частности образовательные, мотивы работы с компьютером стоят примерно на двадцатом месте. Таким образом, для решения познавательных и учебных задач компьютер используется недостаточно.

Начальная школа – фундамент, от качества которого зависит дальнейшее обучение ребенка. И это налагает особую ответственность на учителя начальных классов. Его задача не только научить читать, писать, но и заложить основы духовности ребенка, развить его лучшие качества, обучить способам учебной деятельности. Особенно последнее важно сейчас в наш быстро меняющийся мир, мир переполненный информацией. Научить ребенка работать с информацией, научить учиться. Что может быть важнее? Высказывание академика Семенова А.П. «Научить человека жить в информационном мире – важнейшая задача современной школы», должно стать определяющим в работе каждого учителя.

Ключевым механизмом реализации стандартов нового поколения в начальном образовании является формирование компетенций как основы самостоятельного приобретения знаний, умений и личностных качеств. Данные компетенции задают ориентиры в оценке достижений учащегося в виде личностных результатов (мотивы, отношения), метапредметных результатов

(универсальные учебные действия), предметных результатов (знания, умения, навыки по предмету) (А.М. Аллагулов).

Переход в образовательной знаниевой парадигмы к личностно-смысловой явился закономерным итогом вхождения России в европейское и мировое образовательное пространство. Как отмечается в докладе международной комиссии по образованию для XXI века «Образование: скрытое сокровище» в качестве глобальных компетенций Жак Делор назвал четырежды глагол «научиться»: научиться познавать (профессионально-методическая компетентность), научиться жить вместе (коммуникативная), научиться делать (деятельностная), научиться быть (личностная компетентность).

Информационные технологии, рассматриваемые как один из компонентов целостной системы обучения, не только облегчают доступ к информации, открывают возможности вариативности учебной деятельности, ее индивидуализации и дифференциации, но и позволяют по-новому организовать взаимодействие всех субъектов обучения, построить образовательную систему, в которой ученик был бы активным и равноправным участником образовательной деятельности. Внедрение новых информационных технологий в учебный процесс позволяет активизировать процесс обучения, реализовать идеи развивающего обучения, повысить темп урока, увеличить объем самостоятельной работы учащихся.

Можно утверждать, что грамотное использование возможностей современных информационных технологий в начальной школе способствует:

- активизации познавательной деятельности, повышению качественной успеваемости школьников;
- достижению целей обучения с помощью современных электронных учебных материалов, предназначенных для использования на уроках в начальной школе;
- развитию навыков самообразования и самоконтроля у младших школьников;
- повышению уровня комфортности обучения;
- снижению дидактических затруднений у учащихся;
- повышению активности и инициативности младших школьников на уроке;
- развитию информационного мышления школьников, формирование информационно-коммуникационной компетенции;
- приобретение навыков работы на компьютере учащимися начальной школы с соблюдением правил безопасности.

Под информационной технологией понимается процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления (информационного продукта).

В последние годы термин «информационные технологии» часто выступает синонимом термина «компьютерные технологии», так как все информационные технологии в настоящее время так или иначе связаны с

применением компьютера. Однако, термин «информационные технологии» намного шире и включает в себя «компьютерные технологии» в качестве составляющей. При этом, информационные технологии, основанные на использовании современных компьютерных и сетевых средств, образуют термин «Современные информационные технологии».

Компьютеризация школьного образования относится к числу крупномасштабных инноваций, пришедших в российскую школу в последние десятилетия. В настоящее время принято выделять следующие основные направления внедрения компьютерной техники в образовании:

1. Использование компьютерной техники в качестве средства обучения, совершенствующего процесс преподавания, повышающего его качество и эффективность.

2. Использование компьютерных технологий в качестве инструментов обучения, познания себя и действительности.

3. Рассмотрение компьютера и других современных средств информационных технологий в качестве объектов изучения.

4. Использование средств новых информационных технологий в качестве средства творческого развития обучаемого.

5. Использование компьютерной техники в качестве средств автоматизации процессов контроля, коррекции, тестирования и психодиагностики.

6. Организация коммуникаций на основе использования средств информационных технологий с целью передачи и приобретения педагогического опыта, методической и учебной литературы.

7. Использование средств современных информационных технологий для организации интеллектуального досуга.

8. Интенсификация и совершенствование управления учебным заведением и учебным процессом на основе использования системы современных информационных технологий.

Возможности современной вычислительной техники в значительной степени адекватны организационно-педагогическим и методическим потребностям школьного образования:

- вычислительные - быстрое и точное преобразование любых видов информации (числовой, текстовой, графической, звуковой и др.);

- трансдьюсерные - способность компьютера к приему и выдаче информации в самой различной форме (при наличии соответствующих устройств);

- комбинаторные - возможность запоминать, сохранять, структурировать, сортировать большие объемы информации, быстро находить необходимую информацию;

- графические - представление результатов своей работы в четкой наглядной форме (текстовой, звуковой, в виде рисунков и пр.);

- моделирующие - построение информационных моделей (в том числе и динамических) реальных объектов и явлений.

И.В. Роберт применительно к традиционному учебному процессу выделила следующие методические цели использования программных средств учебного назначения (ПСУН):

1. индивидуализировать и дифференцировать процесс обучения;
2. осуществлять контроль с диагностикой ошибок и с обратной связью;
3. осуществлять самоконтроль и самокоррекцию учебной деятельности;
4. высвободить учебное время за счет выполнения компьютером трудоемких рутинных вычислительных работ;
5. визуализировать учебную информацию;
6. моделировать и имитировать изучаемые процессы или явления;
7. проводить лабораторные работы в условиях имитации на компьютере реального опыта или эксперимента;
8. формировать умение принимать оптимальное решение в различных ситуациях;
9. развивать определенный вид мышления (например, наглядно-образного, теоретического);
10. усилить мотивацию обучения (например, за счет изобразительных средств программы или вкрапления игровых ситуаций);
11. формировать культуру познавательной деятельности и др.

Рассмотрим более подробно программные средства учебного назначения, которые я использую наиболее широко в системе образования.

Обучающие программы

Обучающая программа (ОП) - это специфическое учебное пособие, предназначенное для самостоятельной работы учащихся. Оно должно способствовать максимальной активизации обучаемых, индивидуализируя их работу и предоставляя им возможность самим управлять своей познавательной деятельностью. ОП является лишь частью всей системы обучения, следовательно, должна быть увязана со всем учебным материалом, выполняя свои специфические функции и отвечая вытекающим из этого требованиям.

Программы называются обучающими, потому что принцип их составления носит обучающий характер (с пояснениями, правилами, образцами выполнения заданий и т.п.). Программами они называются потому, что составлены с учетом всех пяти принципов программированного обучения:

- наличие цели учебной работы и алгоритма достижения этой цели;
- расчлененность учебной работы на шаги, связанные с соответствующими дозами информации, которые обеспечивают осуществление шага;
- завершение каждого шага самопроверкой и возможным корректирующим воздействием;
- использование автоматического устройства;
- индивидуализация обучения (в достаточных и доступных пределах).

Обучающие программы распространяются, как правило, на дискетах или CD, BBS и FTP. Чаще всего такие программы применяют для демонстраций в ходе учебных занятий или самостоятельного изучения предмета. Особая разновидность учебных пособий -- разнообразные мультимедийные энциклопедии, такие, как Microsoft Encarta, «Большая Энциклопедия Кирилла и Мефодия» Не являясь чисто учебными материалами, они тем не менее могут оказаться весьма полезными в школах в качестве справочных пособий и средств расширения кругозора учащихся.

Электронные учебники

Электронный учебник – это автоматизированная обучающая система, включающая в себя дидактические, методические и информационно–справочные материалы по учебной дисциплине, а также программное обеспечение, которое позволяет комплексно использовать их для самостоятельного получения и контроля знаний.

Несмотря на то, что пользоваться бумажным учебником по сравнению с электронным более удобно, электронный учебник приобрел в последнее время большую популярность благодаря своим функциональным возможностям. Рассмотрим преимущества электронного учебника по сравнению с простым типографским.

- Возможность быстрого поиска по тексту.
- Организация учебной информации в виде гипертекста. Гипертекст - возможность создания «живого», интерактивного учебного материала, снабженного взаимными ссылками на различные части материала. В.С.Токарева дает следующее определение: «гипертекст -- это способ хранения и манипулирования информацией, при котором она хранится в виде сети связанных между собой узлов» Гипертекст дает возможность разделить материал на большое число фрагментов, соединив их гиперссылками в логические цепочки. А затем на основе одного оформленного соответствующим образом материала моделирование «собственных» учебников для каждого учащегося, в зависимости от его уровня подготовки, быстроты усвоения и, интересов.

- Наличие мультимедиа (multi -- много, media -- среда) -- богатейшего арсенала способов иллюстрации изучаемого явления. Продукты мультимедиа применяют многообразные разновидности информации: компьютерные данные, теле- и видеоинформацию, речь и музыку. Мультимедиа-средства по своей природе интерактивны, то есть зритель и слушатель мультимедиа-продуктов не остается пассивным. Мультимедиа повышает качество обучения и позволяет удерживать внимание обучаемого.

- Наличие системы самопроверки знаний, системы рубежного контроля, совместимость с электронной экзаменационной системой. Возможность оценки приобретенных знаний.

Тестовая система компьютерного контроля

Одной из самых распространенных на данный момент компьютеризированных систем организации контроля знаний является тестовая система.

Это область, вокруг которой проходит много дискуссий. Многие педагоги и психологи пытаются аргументировано ответить на вопрос: может ли «бездушная» машина оценить знания учащихся? Однако, на практике общепризнано, что использование компьютера помогает преподавателю сократить рутинную, малоинтересную работу по проверке тестов, контрольных работ, что позволяет проводить контроль чаще и снизит фактор субъективности, на который часто жалуются как учащиеся.

Задания тестового контроля, в зависимости от изучаемого предмета, уровня сложности и целей контроля, условно можно разделить на тестовые вопросы и тестовые задания.

Тестовый вопрос требует от обучающегося только знания того или иного факта, изложенного в учебнике, ответ на тестовый вопрос может быть дан сразу путем выбора его из предложенных вариантов ответа.

В тестовом задании ответ может быть дан только после выполнения испытуемым некоторых дополнительных действий, связанных, например, с какими-то вычислениями, выполнением логических операций, выбором формул, подбором числовых или графических данных и др.

Задания, представленные в виде тестовых вопросов, являются наиболее распространенными, легкими в программировании и достаточно хорошо изученными.

Презентации – наиболее распространенный вид представления **демонстрационных материалов**. Для создания презентаций используются такие программные средства, как PowerPoint или Open Impress, Flash, SVG. Презентации – электронные диафильмы могут включать в себя анимацию, аудио- и видеофрагменты, элементы интерактивности (то есть в презентации может быть предусмотрена реакция на действие пользователя). Эти компьютерные средства обучения особенно интересны тем, что их может создать любой учитель, имеющий доступ к персональному компьютеру, причем с минимальными затратами времени на освоение средств создания презентаций. Кроме того, презентации активно используются и для представления ученических проектов. Можно найти и профессионально созданные комплексы презентаций.

Игровые методики

В настоящее время проведение уроков на основе игровых методик при обучении информатике в младших классах выходит на первый план.

Игра - это деятельность, мотив которой лежит в ней самой. То есть такая деятельность, которая осуществляется не ради результата, а ради самого процесса.

Это связано с тем, что эти методики, включая в себя практически все формы работы (диалог, работа в группе и т.д.), предоставляют широкие возможности для творческой деятельности, интеллектуального развития ребенка.

Игра дает элемент неопределенности, который возбуждает, активизирует ум, настраивает на поиск оптимальных решений.

Игра дает развитие психологической пластичности.

Игра далеко не одно только состязание, но и театральное искусство, способность вживаться в образ и довести его до конца. Не случайно все наиболее удачные обучающие компьютерные программы построены с использованием игровых методик, например, «Роботландия», тренажерный клавиатор.

Таким образом, организация процесса обучения школьников в соответствии с ФГОС начального образования третьего поколения происходит на метапредметной основе и предполагает развитие их учебной активности в процессе формирования универсальных учебных действий, реализующих главную цель начальной школы – формирование умения учиться. Интегративное содержание информационных технологий позволяет развивать учебную активность школьников на основе формирования коммуникативных, личностных, познавательных, регулятивных учебных действий.

ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ ИТ- СПЕЦИАЛИСТОВ¹

Шухман А. Е.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

С 2011 года все российские вузы должны начать обучение студентов по образовательным программам, разработанным на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения. Новые стандарты предоставляют большую свободу разработчикам образовательных программ, поскольку не содержат жестких требований к содержанию подготовки. Около половины трудоемкости основной образовательной программы занимает вариативная часть, что дает возможность реализовать подготовку по актуальным профессиям отрасли информационных технологий (ИТ).

В предыдущих публикациях [1,2,3,4] мы предложили использовать для конструирования содержания вариативной части образовательной программы профессиональные стандарты отрасли ИТ [5]. При этом возможно добиться соответствия вариативной части профильных программ и основных профессий отрасли информационных технологий, например, «Технологии разработки программного обеспечения» (профессия «программист»), «Информационные ресурсы» (профессия «специалист по информационным ресурсам»), «Системное администрирование» (профессия «системный администратор»). Для формирования содержания вариативной части профильных программ разработана система профессиональных технологических компетенций отрасли. Содержание компетенций было сформулировано в терминах знаний, умений и навыков из профессиональных стандартов, также было установлено соответствие профессий и определенных уровней профессиональных технологических компетенций [6].

На основе анализа стандартов ФГОС ВПО разработана структура профильной подготовки по основным профессиям ИТ-индустрии и технология ее реализации за счет вариативной части ООП [4]. Для реализации профильных дисциплин используется часть курсов по выбору в гуманитарном и социально-экономическом (ГСЭ), естественнонаучном и математическом (ЕНМ) циклах. Из вариативной части профессионального цикла (ПЦ) на общие для всех профессий дисциплины отводится 40%, на специальные профильные дисциплины и курсы по выбору – 60% зачетных единиц. В результате на профильную подготовку в программе подготовки бакалавров по направлению из укрупненной группы 010000 Физико-математические науки и фундаментальная информатика становится возможным выделить около 50

¹ Исследования выполнены при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (АВЦП «Развитие научного потенциала высшей школы» - № 3.1.1/2526 и ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» - № 16.740.11.0111)

зачетных единиц: 6-8 из цикла ГСЭ, 6-8 из цикла ЕНМ, 32-35 из профессионального цикла.

Предлагается следующая технология конструирования вариативной части образовательной программы подготовки ИТ-специалистов:

1. На основе матрицы соответствия профессий и определенных уровней профессиональных технологических компетенций выбираются содержательные элементы компетенций, которые необходимо формировать профильными дисциплинами. Эти элементы определяют также результат обучения.

2. Выбранные содержательные элементы делятся на четыре блока: гуманитарные и социально-экономические, математические и естественнонаучные, общепрофильные и специальные.

3. В каждом блоке формируется перечень дисциплин подготовки и размещается в соответствующих циклах учебного плана.

4. Учебный план корректируется для выполнения нормативов по общей трудоемкости, трудоемкости по циклам и разделам, предельной учебной нагрузки, для обеспечения равномерной загрузки студентов и правильной последовательности изложения дисциплин.

Рассмотрим применение разработанной технологии для определения содержания вариативной части образовательной программы по наиболее популярному профилю «Технологии разработки программного обеспечения (ПО)».

Выделим обобщенные компетенции, необходимые для подготовки программиста (табл. 1):

Таблица 1 – Компетенции для профиля «Технологии разработки ПО»

Компетенции	Программист			
	1 к.у.	2 к.у.	3 к.у.	4 к.у.
Управление проектами		1	2	3
Управление персоналом			1	2
Взаимодействие с пользователями и заказчиками			2	2
Сбор и анализ требований к ПО	2	3	3	4
Проектирование ПО	1	2	2	2
Разработка ПО	2	3	3	4
Управление качеством ПО	2	2	4	4
Тестирование и отладка ПО	2	3	3	4

На основе анализа содержания обобщенных компетенций построим перечень профильных дисциплин подготовки, распределяя их по блокам учебного плана в соответствии со спецификой дисциплины (табл. 2)

Таблица 2 – Профильные дисциплины для профиля «Технологии разработки ПО»

Компетенции	Дисциплины
-------------	------------

Компетенции	Дисциплины
Управление проектами	Управление проектами (ГСЭ) Экономико-правовые основы рынка ПО (ГСЭ)
Управление персоналом	Управление персоналом (ГСЭ)
Взаимодействие с пользователями и заказчиками	Деловая коммуникация (ГСЭ)
Сбор и анализ требований к ПО	Анализ и моделирование бизнес-процессов (ГСЭ) Управление требованиями к ПО (ПЦ)
Проектирование ПО	Проектирование ПО (ПЦ)
Разработка ПО	Параллельное программирование (ЕН) Парадигмы программирования (ЕН) Разработка распределенных систем (ЕН) Разработка пользовательского интерфейса (ЕН) Современные средства разработки ПО (ПЦ)
Управление качеством ПО	Управление качеством ПО (ПЦ)
Тестирование и отладка ПО	Тестирование и отладка ПО (ПЦ)

Практически все компетенции, за исключением компетенции «Разработка ПО», реализуются в рамках одной–двух дисциплин образовательной программы. Эти дисциплины входят в вариативную часть одного из циклов подготовки.

Дисциплины вариативной части профессионального цикла соответствуют отдельным компетенциям группы «Проектирование и разработка ПО». При этом часть дисциплин со стандартным содержанием (например «Параллельное программирование») планируется реализовать за счет вариативной части естественно-научного цикла.

Курсы по выбору должны знакомить студентов с наиболее актуальными технологиями разработки программного обеспечения.

Примеры курсов по выбору:

1. Аспектно-ориентированное программирование.
2. Шаблоны рефакторинга.
3. Разработка RIA (Rich Internet Application).
4. Постреляционные хранилища данных.
5. Программирование интеллектуальных систем.
6. Интеллектуальный анализ данных.
7. Гибкие методологии разработки ПО.
8. Реинжиниринг ПО.

Планируется обсуждение разработанных проектов в объединениях работодателей. По результатам обсуждения будет произведена корректировка основных образовательных программ и подготовка их к внедрению в учебный процесс Оренбургского государственного университета.

Список литературы

1. **Шухман А.Е.** Перспективные направления подготовки IT-специалистов // *Высшее образование в России*. 2009. №3. С.125-131.
2. **Морковина Э.Ф., Петухова Т.П., Шухман А.Е.** О разработке содержания профильной подготовки бакалавров с использованием профессиональных стандартов ИТ-отрасли // *Преподавание информационных технологий в Российской Федерации: сборник докладов Седьмой Открытой Всероссийской конференции, 18-19 мая 2009г. - Йошкар-Ола, С. 152-158*
3. **Шухман А.Е., Морковина Э.Ф.** Конструирование профильных образовательных программ на базе профессиональных стандартов ИТ-отрасли // *Преподавание информационных технологий в Российской Федерации: материалы Восьмой открытой всероссийской науч. практ. конф.–Петрозаводск:ПетрГУ, 2010. С. 95-100.*
4. *Профессиональные стандарты в области информационных технологий [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.apkit.ru/committees/education/meetings/standarts.php>*
5. **Шухман А.Е., Морковина Э.Ф.** Разработка структуры и содержания профессиональных компетенций IT-специалистов на основе профессиональных стандартов. // *Ученые записки ИИО РАО. Вып.25. – М.:ИИО РАО, 2007. – С. 113 -119.Первый источник литературы*