

МАТЕМАТИКА. ИНФОРМАТИКА. КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ В ВУЗЕ И ШКОЛЕ

Материалы всероссийской научно-практической
конференции

(г. Курган, 14 апреля 2015 года)



ISBN 978-5-4217-0317-4



9 785421 703174

Курганский
государственный
университет



редакционно-издательский
центр

41-71-07

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Курганский государственный университет»

***Математика. Информатика.
Компетентностный подход
к обучению в вузе и школе***

Материалы всероссийской
научно-практической конференции
(г. Курган, 14 апреля 2015 года)

Курган 2015

УДК (51+681.3)(072)(04)

ББК 73/74я1

М 34

Математика. Информатика. Технологический подход к обучению в вузе и школе : материалы всероссийской научно-практической конференции / отв. А.Т. Зверева. – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2015. – 123 с.

Печатается по решению научного совета Курганского государственного университета.

Ответственный за выпуск – А.Т. Зверева, канд. пед. наук, доцент, декан факультета МиИТ КГУ.

ISBN 978-5-4217-0317-4

УДК (51+681.3)(072)(04)

ББК 73/74я1

- © Курганский государственный университет, 2015
- © Авторы, 2015

Секция 1. Теоретические исследования в области математики и информатики

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РЕШЕНИИ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ

Абабкова А.А.

Курган

Профессиональная деятельность каждого инженера, так или иначе, связана с решением различных инженерных задач. Как правило, эти задачи имеют оптимизационный характер. Для начала подробнее рассмотрим, какие задачи относятся к такому типу.

К оптимизационным задачам, прежде всего, относятся задачи оптимизации производственного предприятия по получаемой прибыли или по минимальным расходам. Это основные критерии, которые используются в таких задачах.

Для решения задач одномерной оптимизации очень удобно использовать возможности готовых программных продуктов. Таких, например, как Excel, MathCAD. Они позволяют использовать встроенные функции и проводить оптимизацию по выбранному критерию, с учетом вводимых оператором ограничений. Но одной целевой функции не всегда достаточно для получения достоверного результата, в некоторых случаях необходимо одновременно учитывать несколько параметров, с различным характером оптимизации (одновременно учитывается и максимум и минимум).

На любом предприятии в тот или иной момент времени возникает необходимость оптимизировать свою деятельность, определять направления дальнейшего развития организации. Для этого предприятию необходимо определить его текущее состояние и выработать рекомендации для улучшения деятельности. Такие исследования очень трудоемки и порой достаточно дорогостоящие. Но все же и их можно провести с минимальными затратами, анализируя лишь деятельность своего предприятия, и вырабатывая решения по оптимизации своей производственно-технической инфраструктуры.

Рассмотрим задачу инженера по оптимизации производственно-технической инфраструктуры в отрасли автомобильного сервиса. Основной отличительной особенностью автомобильного сервиса от производственного предприятия является конечный результат деятельности. Для предприятия это продукция, в автомобильном сервисе результатом деятельности является услуга, потребность в которой определяется потребителями. Таким образом, прибыль на станциях технического обслуживания автомобилей (СТОА) напрямую зависит от потребительской активности и имеет случайный характер поступле-

ния заявок на обслуживание, что усложняет задачу оптимизации деятельности такой организации. В отношении производственных предприятий ситуация немного отличается: производитель сам задает объемы производимой продукции и при необходимости он может производить товары «впрок», для услуг это невозможно. Как правило, если СТОА имеет минимум производственных мощностей, она будет загружена, но в пиковые периоды будет огромная масса отказов в обслуживании (не будет свободных мощностей). Поэтому перед инженером в отрасли автомобильного сервиса рано или поздно встанет задача оптимизации производственно-технической инфраструктуры (ПТИ) предприятия. Для СТОА нами разработана методика оценки эффективности функционирования предприятия в целом или его отдельных участков. Для оценки эффективности ПТИ предлагается использовать экономические результаты деятельности предприятия, отнесенные к занимаемой площади предприятия или участка, т. е.:

- удельный доход;
- удельные расходы;
- удельная прибыль.

Согласно этой методике производится оценка экономических показателей и эффективность использования производственных площадей и оборудования, параметры загрузки СТОА. Определяемые данным методом показатели позволяют анализировать работу предприятия в целом и отдельно по каждому из имеющихся участков. На их основании возможно сделать выводы о состоянии ПТИ и выдвинуть предложения по улучшению работы предприятия.

Оптимизировать ПТИ возможно по нескольким критериям:

- максимальная удельная прибыль;
- минимальный удельный потеряннный доход;
- максимальный коэффициент использования рабочего времени на постах и участках.

Эти критерии наиболее полно характеризуют эффективность использования производственно-технической инфраструктуры предприятий автомобильного сервиса. Они позволяют оценить не только экономические показатели эффективности производственной деятельности, но и показать, насколько используются технические возможности имеющихся мощностей. Использование для оценки и оптимизации удельных параметров позволяет определять и сравнивать эффективность не только различных постов и участков в рамках одного предприятия, но и сравнивать предприятия разной мощности между собой.

Для выполнения таких задач необходимо использование специального программного обеспечения, которое позволяло бы нам анализировать большие объемы данных и оптимизировать по нескольким критериям. На предприятиях имеются свои системы внутреннего документооборота, которые фиксируют

данные деятельности СТОА. Используя эти сведения и рассматривая предприятия с точки зрения системы массового обслуживания мы можем получить достоверные данные и выдвинуть ряд рекомендаций по оптимизации производственно-технической инфраструктуры существующего автосервисного предприятия. Но не всегда мы имеем такие данные в своем распоряжении. В некоторых случаях нам необходимо не оптимизировать существующее предприятие, а разработать новое с оптимальной производственно-технической инфраструктурой.

В случае с новой СТОА у нас нет исходных данных деятельности организации, поэтому нам необходимо получить их программным путем. Кроме того при оптимизации необходимо учитывать, как изменятся характеристики деятельности предприятия и просчитывать различные варианты изменений входящих параметров. С этой целью нами была разработана программа на языке программирования Паскаль, которая позволяет проводить такой анализ деятельности предприятий и оценивать взаимное влияние входящих переменных на результаты деятельности проектируемой СТОА, а так же определяются основные параметры работы предприятия, как элемента системы массового обслуживания с ограниченной очередью.

Использование данного программного обеспечения позволяет получать данные необходимые для оценки эффективности производственно-технической инфраструктуры предприятий автомобильного сервиса и разрабатывать практические рекомендации по улучшению деятельности станции. Применение этих данных позволяет инженерам решать вопросы организации деятельности предприятия, и выбирать, по какому направлению им развиваться и оптимизировать свою деятельность.

Подводя итоги можно с уверенностью говорить, что в современном мире высоких технологий и развитого информационного общества уже ни одна отрасль народного хозяйства не может обойтись без применения информационных технологий в своей деятельности. Возможность разностороннего анализа, учет множества факторов, их взаимного влияния на систему и возможность обработки больших объемов данных позволило применять компьютерное моделирование практически во всех областях деятельности. Особенно широкое распространение оно получило для решения инженерных задач проектного и оптимизационного характера.

ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ ГРАФИЧЕСКОЙ БИБЛИОТЕКИ OPENGL

Добрыдин А.С., Медведев А.А.

Курган

Данная работа посвящена изучению возможностей графической библиотеки OpenGL и их использованию при реализации приложений, моделирующих такие математические объекты, как Платоновы тела (тетраэдр, октаэдр и др.) и фракталы (множества Мандельброта и Жюлиа, губка Менгера и др.).

Построение Платоновых тел основано на их геометрических свойствах, в то время, как построение фракталов, в свою очередь, несколько сложнее и требует значительно больше вычислений. Приведем классификацию фракталов и более подробно рассмотрим способы их построения.

Под фракталами мы будем понимать геометрические объекты, имеющие достаточно сложную форму и обладающие свойством самоподобия.

Фракталы можно разделить на три группы:

Геометрические фракталы. В двумерном случае их получают с помощью некоторой ломанной (или поверхности в трехмерном случае), называемой генератором. За один шаг алгоритма каждый из отрезков, составляющих ломаную, заменяет на ломаную – генератор, в соответствующем масштабе. В результате бесконечного повторения этой процедуры получается геометрический фрактал.

Алгебраические фракталы. Фракталы этого класса задаются рекуррентной функцией 1. Расчет данной функции продолжается до выполнения определенного условия. И когда это условие выполняется, на экран выводится точка. Множество Мандельброта задается рекуррентной функцией $z_{i+1} = z_i * z_i + c$, где z_i и c – комплексные переменные для плоскости (кватернионы для пространства).

Стохастические фракталы. Фракталы этой группы получаются в том случае, если в итерационном процессе случайным образом менять какие-либо параметры. При этом получаются объекты очень похожие на природные – несимметричные деревья, береговые линии и т.д.

Результатом проделанной работы является приложение, позволяющее по заданным критериям строить Платоновы тела и фракталы в трехмерном пространстве или на двумерной плоскости.

В качестве примера применения фракталов в компьютерной графике был изучен и реализован фрактальный алгоритм (diamond-square) генерации ландшафта. Приложение по заданным четырем точкам и глубине рекурсии генерирует ландшафт случайным образом в заданном четырехугольнике.

Результаты выполненного исследования могут быть использованы в учебном процессе при изучении дисциплин, связанных с программированием и компьютерной графикой.

КВАНТОВАЯ КРИПТОГРАФИЯ: ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ, ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ

Змызгова Т.Р., Васильева А.А., Сутягин С.А.

Курган

Квантовая криптография – метод защиты коммуникаций, основанный на принципах квантовой физики. Передача информации осуществляется на основе движения квантовых частиц. Сам обмен информацией происходит путем перемещения электронов в электрическом токе или фотонов в линиях волоконно-оптической связи. Технология квантовой криптографии опирается на принципиальную неопределенность поведения квантовой системы, смысл которой заключается в том, что невозможно одновременно получить координаты и импульс частицы, так же как и невозможно измерить один параметр фотона, не исказив другой. Это фундаментальное свойство известно как принцип неопределенности Гейзенберга. Квантовая криптография в настоящее время считается одним из самых перспективных направлений развития криптографии. Именно она открывает большие возможности создания практически абсолютной защиты зашифрованных данных от несанкционированного доступа.

Впервые идея использования квантовых объектов для защиты информации была высказана в 1970 г. студентом Колумбийского университета С. Визнером (Wiesner), который описал возможность использования квантовых состояний для защиты денежных банкнот. Идея «квантовых денег» была нереализуема, так как требовала сохранять фотон в купюре достаточно долгое время.

Спустя 10 лет ученые Ч. Беннетт (С. Bennett) и Г. Brassard (G.Brassard) выдвинули идею использования квантовых объектов для передачи секретного ключа. Они предложили не хранить информацию о поляризации фотонов, а передавать ее по квантовому каналу. В 1984 г. ими была опубликована статья, в которой описывался протокол квантового распространения ключа BB84, названный в честь его авторов.

Носителями информации в протоколе BB84 являются фотоны, поляризованные под углами 0, 45, 90, 135 градусов. Рассматриваемая квантовая крипто-система относится к классу симметричных криптосистем. Ее задача заключается в генерации и передаче последовательности случайно поляризованных фотонов, используемой в формировании ключа для шифрации и дешифрации сообщений, путем манипуляции четырьмя поляризации состояниями фотонов, генерируемых двухуровневой физической системой. Позднее эта идея была развита А. Экертом (А. Ekert) в 1991 г.

На практике схема BB84 работает по следующему принципу:

1. Отправитель производит генерацию фотонов со случайной поляризацией (0° , 45° , 90° , 135°).

—	/			\	—		/	\
---	---	--	--	---	---	--	---	---

2. При получении этих фотонов получатель выбирает диагональный (\times) или перпендикулярный ($+$) способ измерения поляризации.

+	\times	\times	+	\times	\times	\times	+	\times
---	----------	----------	---	----------	----------	----------	---	----------

3. Результаты измерений получатель держит в секрете, но при этом передает отправителю по открытому каналу способ измерения каждого из фотонов.

—	/	/		\	/		—	\
---	---	---	--	---	---	--	---	---

4. Отправитель по тому же каналу сообщает, верный ли способ выбрал получатель для каждого из фотонов.

5. Далее отбрасываются те случаи, когда выбранные способы были неверны.

✓	✓		✓	✓		✓		✓
---	---	--	---	---	--	---	--	---

6. Оставшиеся виды поляризации будут использоваться как секретный ключ. Чтобы на выходе получить последовательность битов, горизонтальную и 45° поляризацию принимаем за «0», а вертикальную и 135° поляризацию, соответственно, за «1».

✓	✓		✓	✓		✓		✓
0	0		1	1		1		1

7. Как только получен секретный ключ, нужно убедиться, является ли он действительно секретным, так как мог произойти перехват информации третьей стороной. Отправитель и получатель посредством открытого канала случайно выбирают подмножества переданных битов и сравнивают их. Несовпадение будет считаться перехватом. Технические сбои на линии также считаются нарушением конфиденциальности. В обоих случаях необходимо заново выполнить алгоритм генерации секретного ключа.

Если при проверке не обнаружены различия, то ключ можно использовать без опасений. В таком случае канал не прослушивается с вероятностью $1 - 2^{-n}$, где n – количество сравненных битов.

Общий принцип физической реализации системы квантовой криптографии заключается в следующем. Предположим, что в системе имеется два пользователя: отправитель и получатель. С помощью коллиматора получаем пучки, параллельные световым лучам (см. рис. 1). Для того чтобы передатчик мог изменять поляризацию квантового потока (выбирать одно из четырех возможных состояний), а приемник – точно анализировать полученные импульсы, используют ячейки Покеля. Кальцитная призма расщепляет пучок на два потока, идущие на фотодетекторы (ФЭУ), измеряющие две ортогональные составляющие поляризации. Для реализации канала источником света является лазер, а средой передачи – оптическое волокно.

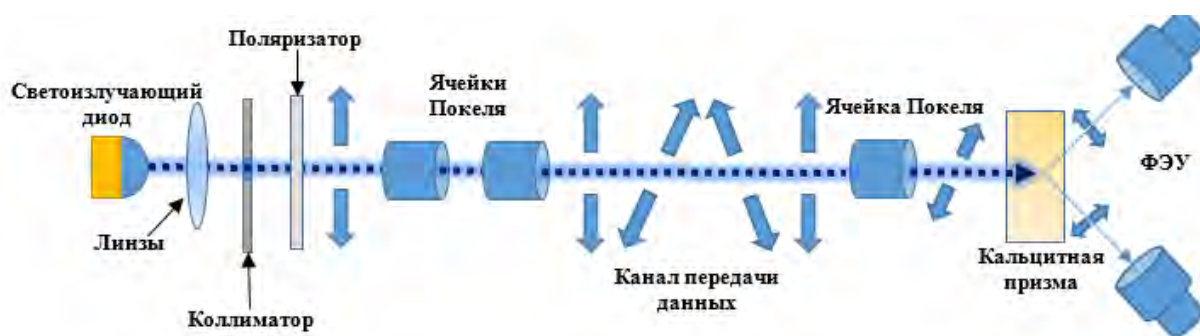


Рисунок 1. Физическая реализация квантовой криптографии

Очевидно, что крайне необходимо решить проблему интенсивности квантового импульса. Если импульс содержит около 100 квантов, то велика вероятность, что злоумышленник сможет отвести около 10 квантов на свой приемник. Именно поэтому количество квантов обычно стараются приблизить к одному. Тогда попытка перехвата приведет к изменению сигнала, что будет свидетельствовать о нарушении конфиденциальности канала. В таком случае пользователи должны пройти процедуру генерации секретного ключа заново. Логические нули и единицы представляются в виде последовательности состояний, чтобы исправлять не только одинарные, но и кратные ошибки, обусловленные тем, что существует проблема «темнового» шума, вызванного увеличенной до максимума чувствительности приемника.

В 1992 г. Беннетт предложил протокол B92. Было показано, что для кодирования бинарных состояний «0» и «1» можно использовать не четыре, как в протоколе BB84, а любые два неортогональных поляризованных состояния, произведение которых лежит в интервале $(0,1)$. На протяжении последних 25 лет квантовая криптография прошла путь от теоретических исследований до реальных коммерческих систем, использующих оптоволокно для передачи информации. Начало работ по практической реализации относится к 1989 году. Тогда для первой экспериментальной демонстрации квантового распределения ключей в лабораторных условиях исследовательского центра IBM Беннетт и Brassard построили первую квантово-криптографическую систему, использующую воздушный канал длиной 32 см в качестве квантового.

Первая коммерческая презентация квантовой криптографической системы состоялась в 2002 г. на выставке СеВИТ, где ведущие инженеры Женевского университета представили первую систему квантового распределения ключей QKD (Quantum Key Distribution). В настоящее время можно выделить два направления развития системы квантового распределения ключей: первое основывается на кодировании квантового состояния одной частицы, а второе - на эффекте квантового запутывания.

Проведенный анализ позволяет утверждать, что квантовая криптография - одно из самых перспективных направлений развития систем конфиденциальной передачи данных, поскольку квантовые законы позволяют вывести методы защиты информации на качественно новый уровень. Последние разработки в этой области позволяют создавать системы, обеспечивающие практически 100%-ю защиту ключа и ключевой информации. Разработаны новые теоретические идеи для создания глобальных распределенных квантовых криптографических сетей.

Квантовые криптосистемы и сопутствующие компоненты, например, генераторы случайных чисел, источники пар фотонов, однофотонные детекторы и др., выпускают такие компании, как Toshiba, IBM, Hewlett-Packard, Mitsubishi, Smart Quantum, MagiQ, NEC и др. В России проблемами квантовой криптографии активно занимаются специалисты Государственного университета телекоммуникаций г. Санкт-Петербург.

Можно с уверенностью утверждать, что в ближайшем будущем технологии квантовой коммуникации будут определять облик информационных технологий, а все системы криптографической защиты информации и распределения ключей будут базироваться на квантово-криптографических методах.

ТЕХНОЛОГИЯ CUDA И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ РЕШЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Козлов С.О., Медведев А.А.

Курган

Предложенная компанией Nvidia технология CUDA (Compute Unified Device Architecture – Единая архитектура вычислительных устройств) заметно облегчает написание GPGPU-приложений (General-Purpose computing on Graphics Processing Units – Вычисления общего назначения для графических процессоров). Она не использует графических API (Application Programming Interface – Интерфейс программирования приложений) и свободна от ограничений, свойственных этим API.

Технология CUDA применяется в различных областях, включая обработку видео и изображений, вычислительную биологию и химию, моделирование динамики жидкостей, восстановление изображений, полученных путем компьютерной томографии, сейсмический анализ, трассировку лучей и многое другое.

Основными преимуществами технологии CUDA являются ее простота – все программы пишутся на «расширенном» языке C, наличие хорошей документации, набор готовых инструментов, включающий профайлер, набор готовых библиотек, кроссплатформенность, а также ее бесплатность.

Основной алгоритм работы с технологией CUDA:

- 1) Выделение памяти на графическом процессоре (GPU);

- 2) Копирование данных из памяти CPU в выделенную память GPU;
- 3) Осуществление запуска ядра;
- 4) Копирование результатов вычислений обратно в память CPU;
- 5) Освобождение выделенной памяти GPU.

В результате проведенного исследования были изучены возможности этой технологии и на их основе разработаны несколько приложений, решающих ряд классических задач математики: умножение матриц, решение систем линейных уравнений и т.д. Эффективность работы созданных приложений сравнивалась с аналогичными приложениями, созданными традиционными методами. Полученные результаты говорят о том, что использование технологии CUDA дает ощутимый эффект по времени, по крайней мере, при решении указанных задач.

Материал исследования может быть полезен студентам при изучении дисциплин, связанных с программированием.

ЛОКАЛЬНАЯ ПРЕДЕЛЬНАЯ ТЕОРЕМА ДЛЯ ЧИСЛА ВЫДЕЛЕННЫХ ПЕРЕХОДОВ КОНЕЧНОЙ ЦЕПИ МАРКОВА ЗА n ШАГОВ

Лугавов В.С.

Курган

Пусть $\kappa = \{\kappa(n); n = 0, 1, \dots\}$ – однородная непериодическая цепь Маркова с множеством состояний $D = \{1, 2, \dots, N\}$ и матрицей перехода за один шаг $P = \|p_{rj}\|_{r,j=1,N}$, состоящая из одного класса существенных состояний. Для произвольного подмножества $B \subset D^2$ рассмотрим случайное множество

$$t_B = \{n : (k(n-1), k(n)) \in B\} \cup \{0\}$$

и определяемый этим множеством функционал

$$m(B, n) = \text{Card}\{t_B \cap [1, n]\},$$

где $\text{Card}\{A\}$ – число элементов множества A .

Введем вспомогательные понятия. Упорядоченную пару состояний (i, j) будем называть ребром, если $p_{ij} > 0$. Последовательность состояний (i_1, \dots, i_n) назовем путем, если все пары соседних состояний этой последовательности являются ребрами. Ребру (i, j) присвоим вес 1 или 0, если соответственно $(i, j) \in B$ или $(i, j) \notin B$. Весом пути назовем сумму весов всех его ребер. Через $d_{ij}(k)$, $i, j \in D$, $k = 1, \dots$ обозначим наибольший общий делитель разностей весов всех путей из i в j длины k . При этом будем считать $d_{ij}(k) = \infty$, если различных путей из i в j длины k менее двух или все пути длины k из i в j имеют один и тот же вес. Обозначим $d_{ij} = \lim_{n \rightarrow \infty} d_{ij}(n)$. Можно доказать, что все числа d_{ij} равны между собой. Обозначим их общее значение через d . Обозначим через

(Π_1, \dots, Π_n) – вектор стационарного распределения, μ, σ^2 – асимптотическое среднее и асимптотическая дисперсия приращения функционала $m(B, n)$.

Рассмотрим условие U : имеются две пары состояний $(i_1, i_2) \in B$ и $(i_3, i_4) \notin B$, для которых $p_{i_1 i_2} > 0$, $p_{i_3 i_4} > 0$.

Справедлива следующая

Теорема. Предположим, что $d=1$, выполнено условие U и $r, j \in D$. Тогда при $n \rightarrow \infty$

$$\sup_m \left| \frac{\sigma \sqrt{n}}{\Pi_j} P(m(B, n) = m, \kappa(n) = j / \kappa(0) = r) - \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left\{-\frac{1}{2}(m - \mu n)^2\right\} \right| \rightarrow 0.$$

ЗАКОНЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФУНКЦИЙ ОТ СЛУЧАЙНЫХ ВЕКТОРОВ

Лугавова В.Д.

Курган

Пусть дан случайный вектор $X = (X_1, X_2, \dots, X_n)$ с известной плотностью распределения $f_X(x_1, x_2, \dots, x_n)$ и вектор $Y = (Y_1, Y_2, \dots, Y_n)$, функционально связанный с X :

$$\begin{aligned} Y_1 &= \varphi_1(X_1, X_2, \dots, X_n) \\ Y_2 &= \varphi_2(X_1, X_2, \dots, X_n) \\ &\dots\dots\dots \\ Y_n &= \varphi_n(X_1, X_2, \dots, X_n) \end{aligned} \tag{1}$$

Будем предполагать, что уравнения

$$\begin{aligned} y_1 &= \varphi_1(x_1, x_2, \dots, x_n) \\ y_2 &= \varphi_2(x_1, x_2, \dots, x_n) \\ &\dots\dots\dots \\ y_n &= \varphi_n(x_1, x_2, \dots, x_n) \end{aligned} \tag{2}$$

имеют единственное решение

$$\begin{aligned} x_1 &= \psi_1(y_1, y_2, \dots, y_n) \\ x_2 &= \psi_2(y_1, y_2, \dots, y_n) \\ &\dots\dots\dots \\ x_n &= \psi_n(y_1, y_2, \dots, y_n) \end{aligned} \tag{3}$$

в области возможных значений X_1, X_2, \dots, X_n .

Несложно показать, что при соблюдении (1) – (3) плотность распределения $f_Y(y_1, y_2, \dots, y_n)$ случайного вектора $Y = (Y_1, Y_2, \dots, Y_n)$ удовлетворяет соотношению

$$f_Y(y_1, y_2, \dots, y_n) = f_X(\psi_1(y_1, y_2, \dots, y_n), \dots, \psi_n(y_1, y_2, \dots, y_n)) |\mathbf{J}|, \tag{4}$$

где \mathbf{J} – якобиан преобразования (3):

$$\mathbf{J} = \begin{vmatrix} \frac{\partial \psi_1(\mathbf{y})}{\partial y_1} & \frac{\partial \psi_1(\mathbf{y})}{\partial y_2} & \dots & \frac{\partial \psi_1(\mathbf{y})}{\partial y_n} \\ \frac{\partial \psi_2(\mathbf{y})}{\partial y_1} & \frac{\partial \psi_2(\mathbf{y})}{\partial y_2} & \dots & \frac{\partial \psi_2(\mathbf{y})}{\partial y_n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{\partial \psi_n(\mathbf{y})}{\partial y_1} & \frac{\partial \psi_n(\mathbf{y})}{\partial y_2} & \dots & \frac{\partial \psi_n(\mathbf{y})}{\partial y_n} \end{vmatrix}.$$

Соотношение (4) позволяет находить закон распределения $f(y)$ скалярной функции $\varphi(X_1, X_2, \dots, X_n)$ от случайного вектора $X = (X_1, X_2, \dots, X_n)$ с известной плотностью распределения $f_X(x_1, x_2, \dots, x_n)$.

Действительно, предположим, что уравнение

$$y = \varphi(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (5)$$

относительно одной из переменных (допустим x_1) имеет единственное решение:

$$x_1 = \psi(y, x_2, \dots, x_n) \quad (6)$$

Полагая $y = y_1$ и дополняя уравнение (5) уравнениями $y_2 = x_2, \dots, y_n = x_n$, получим систему уравнений аналогичную системе (2). Решая полученную систему, найдем аналогично (3) ее единственное решение, которое в соответствии с (4) примет вид

$$f_Y(y, y_2, \dots, y_n) = f_X(\psi(y, y_2, \dots, y_n), y_2, \dots, y_n) |\mathbf{J}|, \quad (7)$$

где

$$\mathbf{J} = \begin{vmatrix} \frac{\partial \psi}{\partial y} & \frac{\partial \psi}{\partial y_2} & \dots & \frac{\partial \psi}{\partial y_n} \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{vmatrix} = \frac{\partial \psi(y, y_2, \dots, y_n)}{\partial y}.$$

Интегрируя (7) по переменным y_2, \dots, y_n , получим искомую плотность распределения функции $\varphi(X_1, X_2, \dots, X_n)$:

$$f(y) = \int_{-\infty}^{+\infty} \dots \int_{-\infty}^{+\infty} f_X(\psi(y, y_2, \dots, y_n), y_2, \dots, y_n) \left| \frac{\partial \psi}{\partial y} \right| dy_2 \dots dy_n. \quad (8)$$

Проиллюстрируем формулу (8) при нахождении распределения произведения и отношения координат случайного вектора $X = (X_1, X_2)$ с известной плотностью распределения $f_{X_1, X_2}(x_1, x_2)$.

Для нахождения закона распределения произведения $Y = X_1 \cdot X_2$ в качестве взаимно однозначного преобразования можно взять такое:

$$Y_1 = X_1 \cdot X_2, \quad Y_2 = X_2.$$

Обратное преобразование имеет вид: $x_1 = \frac{y_1}{y_2}$, $x_2 = y_2$. Якобиан этого преобразования равен $\frac{1}{y_2}$. В силу (8) плотность распределения произведения

$$Y = X_1 \cdot X_2 \text{ равна } f(y) = \int_{-\infty}^{+\infty} f_{X_1, X_2}\left(\frac{y}{y_2}, y_2\right) \left| \frac{1}{y_2} \right| dy_2.$$

Если выберем другой вид взаимно однозначного преобразования:

$$Y_1 = X_1, Y_2 = X_1 \cdot X_2,$$

то аналогично плотность распределения произведения $Y = X_1 \cdot X_2$ равна

$$f(y) = \int_{-\infty}^{+\infty} f_{X_1, X_2}\left(y_1, \frac{y}{y_1}\right) \left| \frac{1}{y_1} \right| dy_1.$$

Для нахождения закона распределения отношения $Y = \frac{X_1}{X_2}$ в качестве взаимно однозначного преобразования можно взять такое: $Y_1 = \frac{X_1}{X_2}$, $Y_2 = X_2$, обратное преобразование к которому имеет вид: $x_1 = y_1 \cdot y_2$, $x_2 = y_2$. Якобиан этого преобразования равен y_2 . В силу (8) плотность распределения отношения $Y = \frac{X_1}{X_2}$

равна $f(y) = \int_{-\infty}^{+\infty} f_{X_1, X_2}(yy_2, y_2) |y_2| dy_2$. Совершенно аналогично выполняется

$$f(y) = \int_{-\infty}^{+\infty} f_{X_1, X_2}\left(y_1, \frac{y_1}{y}\right) \left| \frac{y_1}{y^2} \right| dy_1.$$

Формула (8) может быть также использована для нахождения распределенной суммы и разности координат случайного вектора $X = (X_1, X_2)$.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КУЛАЧКОВ АВТОМАТОВ ПРОДОЛЬНОГО ТОЧЕНИЯ

*Овсянников В.Е., Рыльских О.С.
Курган*

Кулачки являются одним из видов командоаппарата, при помощи которого осуществляется автоматическое управление металлорежущим оборудованием. Основная проблема в том, что кулачковое управление относится к жестким системам автоматизации, т.е. при смене обрабатываемой детали возникает необходимость проектирования кулачков с другим профилем. При современном многономенклатурном производстве возникает насущная необходимость в автоматизации проектных расчетов, с целью снижения трудоемкости проектирования.

Остановимся подробнее на методике проектирования кулачков. При расчете профиля кулачка выполняются следующие действия:

1. Определение длины рабочих перемещений инструмента:

При обтачивании цилиндрических поверхностей методом продольной подачи (рис 1) подвод резца l_{II}^1 и длину рабочего хода шпиндельной бабки l_{III}^1 определяют соответственно по формулам:

$$l_{\dot{e}} = (D - D_1) / 2$$

$$l_{\emptyset} = l_1 + \Delta_1 \quad ,$$

где D, D_1 – диаметры обработки, l_1 – длина обработки, Δ_1 – подвод резца.

Длина отвода резца (рис 1) при обтачивании ступенчатых деталей определяется по формуле:

$$l_{\dot{e}} = (D_2 - D_1) / 2 \quad ,$$

где D_2, D_1 – диаметры детали на предыдущем и последующем переходах, l_{II} – длина отвода.

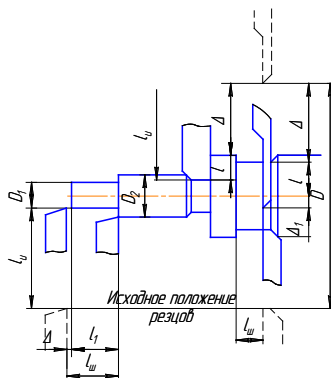


Рис 1. Рабочий ход инструмента при обработке деталей

При обтачивании конической поверхности (рис. 2) длина перемещения определяется по формуле:

$$l_{\emptyset} = l_1 + \Delta$$

$$l_{\dot{e}} = D / 2 + \Delta_1 \quad ,$$

где l_1 – длина конуса, Δ, Δ_1 – подвод шпиндельной бабки и перебеж резца соответственно.

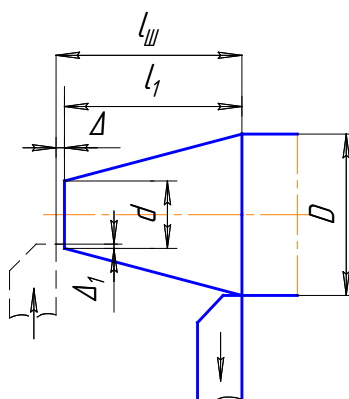


Рис 2. Обтачивание конуса проходным резцом

2. Определение радиусов кулачка:

После определения величины ходов шпиндельной бабки, необходимо вычислить радиус кулачка. Делается это следующим образом:

Величины ходов умножаются на соотношение плеч рычагов шпиндельной бабки и, тем самым, вычисляется ход на кулачке, т.е.:

$$l_k = l_\phi \times \delta ,$$

где δ – соотношение плеч рычагов.

Далее выбирается максимальный радиус кулачка (индивидуальный для каждой марки автомата, например для 1Б10В равен 80 мм) и определяются величины спадов и подъемов кулачков, т.е.:

$$\begin{aligned} R_i &= R_{i-1} - l_{ki} \\ R_{i+1} &= R_i \end{aligned} ,$$

Из зависимости 8 видно, что от последующего радиуса отнимается значение хода на кулачке.

По приведенному выше алгоритму была разработана программа, написанная в среде Delphi v7.0, интерфейс которой показан ниже:

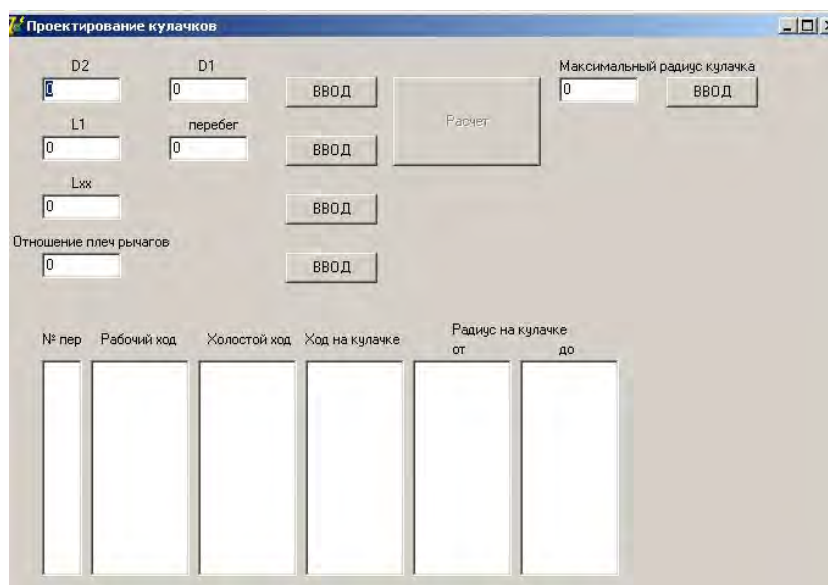


Рис 3. Интерфейс программы «Проектирование кулачков»

Результатом работы программы является таблица, в которую заносятся значения радиусов кулачка и углов поворота. По этой таблице можно построить профиль кулачка, используя, например встроенную библиотеку КОМПАС:

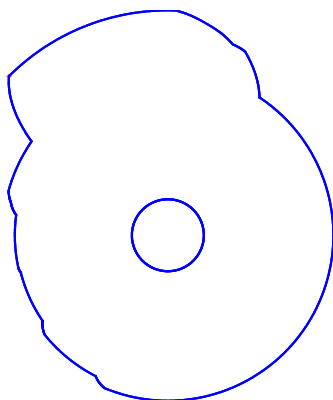


Рис 4. Полученный профиль кулачка

Список использованных источников

1. Батов В.П. Токарные автоматы и полуавтоматы. М., 1982.
2. Оганян А.А., Родинский Э.М. и др. Справочник по наладке токарных и токарно-револьверных автоматов. М., 1983.

РАЗРАБОТКА ГРАФИЧЕСКОЙ БИБЛИОТЕКИ НА БАЗЕ WEBGL

Медведев А.А., Улько Д.В.

Курган

С развитием современных Web-технологий, а именно, с выходом 5 версии гипертекстового языка разметки (HTML), возможности Web-приложений резко возросли. Например, даже такой сложный процесс, как создание и обработка трёхмерной графики, который ещё несколько лет назад казался практически невыполнимым с помощью Web-приложений, стал доступным, благодаря технологии WebGL.

WebGL (Web-based Graphics Library) является программным интерфейсом JavaScript, предназначенным для построения интерактивной 3D-графики в совместимых Web-браузерах.

Работа с библиотекой WebGL довольно сложна, так как для создания даже самых примитивных геометрических объектов необходим немалый объем низкоуровневого кода, что увеличивает вероятность совершения ошибок. Кроме того, нужно довольно хорошо разбираться во многих непростых аспектах трёхмерной графики. Поэтому, для упрощения работы с WebGL, нами была создана библиотека My3D.js.

Библиотека написана на JavaScript и состоит из ряда объектов, упрощающих создание Web-приложений с использованием WebGL:

- **Geometry**. Построение геометрических примитивов с возможностью выбора положения объекта и настройки свойств материала (цвет, зеркальность, прозрачность, отображение каркасной сетки);

- **Tools.** Вспомогательные функции (получение контекста WebGL, расчет нормалей и касательных объекта в каждой вершине);
- **Picker.** Определение объекта, выбранного пользователем с помощью мыши;
- **Postprocess.** Создание эффектов постобработки (обесцвечивание, инверсия цвета, волны, размытие, шум);
- **SceneTransforms.** Матричные преобразования, создание и работа с матрицами модели-вида, нормали, перспективы;
- **Texture.** Создание и настройка текстур;
- **WebGLApp.** Структура приложения (настройка параметров WebGL, загрузка объектов и организация цикла рендеринга);
- **Lights.** Создание и настройка источников света;
- **Animation.** Создание анимации при помощи таймеров JavaScript;
- **Program.** Компиляция и настройка вершинного и фрагментного шейдеров;
- **Camera.** Настройка камеры;
- **CameraInteractor.** Обработка событий клавиатуры и мыши;
- **Scene.** Добавление и удаление объектов, изменение порядка отрисовки объектов.

Созданная библиотека, по нашему мнению, станет хорошим инструментом для первоначального знакомства с возможностями графической библиотеки WebGL. Результаты исследования могут быть использованы в процессе преподавания вузовских дисциплин, связанных с компьютерной графикой.

НЕКОТОРЫЕ ТИПЫ СЛОЖНОСТИ ТРЕХМЕРНЫХ МНОГООБРАЗИЙ

*Шатных О.Н.
Курган*

В настоящее время в топологии трехмерных многообразий существует ряд проблем, одной из которых является проблема эффективной классификации трехмерных многообразий. Обычно классификация геометрических объектов ведется в порядке возрастания их сложности. Поэтому имеется настоятельная необходимость в удобной и естественной характеристике многообразия, которую можно было бы взять в качестве такой сложности. Она должна представлять собой функцию, определенную на достаточно широком классе трехмерных многообразий и принимающую значения в некотором вполне упорядоченном множестве. Значение этой функции на каждом конкретном многообразии M

удобно называть *сложностью* этого многообразия. Разумеется, было бы желательно, чтобы такая сложность обладала следующими полезными свойствами.

1. Свойство монотонности. При разрезании многообразия по существенной поверхности сложность многообразия строго уменьшается.

2. Свойство конечности. Для любого значения сложности существует только конечное число многообразий, сложность которых совпадает с данной.

Так как при разрезании по существенной поверхности построенная сложность строго уменьшается, то ее существование полезно при индуктивных доказательствах, когда удается установить, что справедливость нужного свойства сохраняется при таких разрезаниях.

1. Сложность Вальдхаузена. Впервые такой метод был применен Ф.Вальдхаузенем [1]. Он использовал ее для доказательства того, что любая гомотопическая эквивалентность достаточно больших многообразий деформируется (с помощью гомотопии) в гомеоморфизм. Этот результат весьма замечателен, поскольку он относится к чрезвычайно важному классу утверждений, устанавливающих связь между понятиями различных категорий (в данном случае, гомотопической и топологической). Например, недавно решенная трехмерная гипотеза Пуанкаре [2] относится именно к этому классу.

В процессе доказательства Вальдхаузен последовательно разрезал данное многообразие по собственным существенным поверхностям с краем (если начальное многообразие замкнуто, то первый разрез выполняется по замкнутой существенной поверхности, для этого и нужно условие, что многообразие является достаточно большим). Для доказательства того, что процесс таких разрезов конечен (и закончится на наборе шаров) Вальдхаузен ввел свою сложность (χ, η, ζ) .

Вальдхаузен доказал, что в любом многообразии с краем найдется собственная существенная поверхность, при разрезании по которой сложность строго уменьшается, т.е. $(\chi', \eta', \zeta') < (\chi, \eta, \zeta)$. Нужно отметить следующее:

- при разрезании по замкнутой существенной поверхности сложность Вальдхаузена может увеличиться (за счет увеличения параметра η при сохранении параметра χ);

- Вальдхаузен доказал уменьшение сложности не для любой существенной поверхности с краем. Он доказал только существование поверхности, при разрезании по которой сложность уменьшается (на самом деле, все используемые им поверхности являются неразбиваемыми, т.е. после разрезания многообразие остается связным).

Таким образом, свойство монотонности для сложности Вальдхаузена выполнено только частично. Свойство конечности выполняется полностью.

2. Длина многообразия. Эта характеристика использовалась еще В.Хакеном. Мы будем следовать работе В. Джейко [3]. Пусть M – компактное трехмерное многообразие. *Частичной иерархией* для многообразия M называется конечная или бесконечная последовательность пар $(M_1, F_1), \dots, (M_n, F_n), \dots$, где $M_1 = M$, и F_n есть двусторонняя, несжимаемая, не параллельная краю поверхность в M_n , и M_{n+1} – многообразие, полученное из многообразия M_n разрезанием по поверхности F_n . Если все поверхности F_n гранично несжимаемы и отличны от диска, то длина (число используемых поверхностей) любой частичной иерархии конечна.

Поэтому можно определить длину $\nu(M)$ многообразия M как максимально возможную длину таких иерархий. Справедливость свойства 1 для такой сложности сразу следует из определения, но только для случая, когда используемые поверхности отличны от диска. Поэтому его можно использовать для индуктивных доказательств. Свойство 2 здесь не выполняется. Например, все многообразия Столлинга со слоем тор имеют длину 2, а их бесконечное число.

3. Камерная сложность. Эта сложность, представляющая собой упорядоченную семерку чисел (смотри [4], с. 271, определение 6.5.1), была введена С.В.Матвеевым для доказательства теоремы классификации достаточно больших многообразий. Там же доказано (предложение 6.5.2), что эта сложность строго уменьшается при так называемых расширяющих преобразованиях, каждое из которых состоит во вставке существенной поверхности-перегородки в одну из камер. Вставка поверхности в камеру Q означает, что Q разбивается на две новые камеры Q' и Q'' , т.е. операция вставки перегородки в камеру очень близка к разрезанию камеры по этой перегородке. Таким образом, строгое уменьшение сложности было фактически достигнуто, но только для очень специальных поверхностей.

4. Сложность Хегора. Напомним, что *разбиением Хегора* трехмерного многообразия M называется его представление в виде объединения двух лежащих в нем полных кренделей с общим краем (но без общих внутренних точек). Родом разбиения Хегора называется род кренделей разбиения. Известно, что любое замкнутое ориентируемое многообразие допускает разбиение Хегора некоторого рода [5,6]. Говорят, что род Хегора замкнутого ориентируемого трехмерного многообразия M равен g , если M допускает разбиение Хегора рода g и не допускает разбиений Хегора меньшего рода. Считается, что чем больше род, тем многообразие сложнее (в неформальном смысле этого слова). Во всяком случае, все многообразия рода 1 классифицированы (это линзовые пространства), а многообразия рода 2 – пока нет. Род Хегора аддитивен по отношению к связанному суммированию трехмерных многообразий, но уже для $g > 1$ число различ-

ных многообразий рода Хегора g бесконечно. Поэтому свойства конечности здесь нет, а о свойстве монотонности говорить не приходится, поскольку при разрезании многообразия по поверхности оно перестает быть замкнутым (так как появляется край).

5. Диаграммная сложность Хегора. Пусть $H \cup H' = M$ – разбиение Хегора замкнутого многообразия M , $F = \partial H = \partial H'$ – общая поверхность рода g кренделей, $u = \{u_1, \dots, u_g\}$ – система меридианов кренделя H , и $v = \{v_1, \dots, v_g\}$ – система меридианов кренделя H' .

Тогда тройка (F, u, v) называется *диаграммой Хегора* многообразия M . *Диаграммной сложностью Хегора* $c_g(M)$ многообразия M называется минимальное число точек пересечения меридианов системы u с меридианами системы v , где минимум берется по всем возможным диаграммам Хегора заданного рода [7]. Так как $c_g(M)$ строится по разбиению Хегора определенного рода, сложность Хегора определяется только для замкнутых многообразий. Можно доказать, что для любого числа $n \geq 0$ число различных многообразий рода g со сложностью $c_g = n$ конечно. Поэтому свойство конечности выполнено.

6. Кристаллизационная сложность. Это понятие было введено итальянскими математиками [8,9] на языке теории графов. Геммой называется граф Γ , все вершины которого имеют валентность четыре, а ребра раскрашены четырьмя цветами так, чтобы в каждой вершине сходились четыре ребра разных цветов. По каждой гемме можно построить двумерный полиэдр P , который получается приклеиванием к этому графу 2-клеток по всем двуцветным циклам. Можно доказать, что P всегда утолщается до трехмерного многообразия M с краем, причем любое многообразие с краем можно получить указанным способом. При выполнении некоторых дополнительных условий граф Γ называется *кристаллизацией* многообразия M .

Кристаллизационная сложность многообразия M по определению равна минимальному числу вершин задающих его кристаллизаций. Свойство конечности для такой сложности выполнено по очевидным причинам. Однако, поведение кристаллизационной сложности при разрезаниях по поверхностям достаточно сложно, причем свойства монотонности нет.

7. Сложность $c(M)$. Эта сложность была введена С.В. Матвеевым на основе построенной им теории спайнов [6, 10, 11].

Как доказано в [4, 10, 11], сложность $c(M)$ обладает свойствами монотонности и конечности следующего типа.

1) Свойство монотонности. При разрезании многообразия по существенной поверхности его сложность не увеличивается.

2) Свойство конечности. Для любого числа k существует только конечное число замкнутых ориентируемых неприводимых трехмерных многообразий, сложность которых не превосходит данного числа k .

Аналогичный факт верен и для тех неприводимых гранично неприводимых многообразий с краем, которые не содержат существенных колец. Более того, если многообразие замкнуто и не содержит проективных плоскостей, а поверхность отлична от сферы, то при разрезании по ней сложность многообразия строго уменьшается. Однако, она может сохраняться при разрезании по поверхностям с краем.

Чтобы исправить этот недостаток, в работе [4] был предложен модифицированный вариант сложности.

Расширенной сложностью $\bar{c}(M)$ многообразия M называется тройка чисел $(c(M), c_1(M), c_2(M))$, где $c(M)$ – обычная сложность многообразия M , $c_1(M)$ – минимальное число тройных окружностей, взятое по всем почти простым спайнам многообразия M с $c(M)$ вершинами, и $c_2(M)$ – минимальное число 2-компонент, взятое по всем почти простым спайнам многообразия M , имеющим $c(M)$ вершин и $c_1(M)$ тройных окружностей. Там же доказано, что если поверхность F с краем существенна и отлична от диска, то $\bar{c}(M_F) < \bar{c}(M)$.

Условие $\partial F \neq \emptyset$ является существенным. В работе [12] мы показали, что при разрезании многообразия по замкнутой поверхности данная расширенная сложность может увеличиться, что ограничивает применение этого инварианта.

В работе [13] была построена сложность, которая удовлетворяет и свойству монотонности и свойству конечности. Данная расширенная сложность включает в себя пять характеристик многообразия. Требуемые свойства принимают для такой сложности следующий вид.

- *Свойство монотонности.* При разрезании ориентируемого неприводимого 3-многообразия, каждая компонента связности которого отлична от проективного пространства RP^3 , по связной существенной поверхности его расширенная сложность уменьшается.
- *Свойство конечности.* Для любого набора $(k_1, k_2, k_3, k_4, k_5)$ пяти целых чисел существует только конечное число компактных ориентируемых неприводимых трехмерных многообразий, расширенная сложность которых равна $(k_1, k_2, k_3, k_4, k_5)$.

Список использованных источников

1. Waldhausen, F. On irreducible 3-manifolds which are sufficiently large. // *Ann. Math.* 1968. V. 87, № 1. P. 56-88.

2. *Morgan, J., Tian, G. Ricci flow and the Poincare conjecture.* // *Clay Math. Monographs.* 2007. V.3. P. 521.
3. *Jaco, W. Lectures on three-manifold topology.* // *Regional conference series in mathematics.* 1977. N 43.
4. *Матвеев, С. В. Алгоритмическая топология и классификация трехмерных многообразий.* М.: МЦНМО. 2007.
5. *Матвеев, С. В., Фоменко, А.Т. Алгоритмические и компьютерные методы в трехмерной топологии.* М: Изд-во МГУ. 1991.
6. *Фоменко, А.Т. Наглядная геометрия и топология.* М: Изд-во МГУ. 1992.
7. *Матвеев, С. В., Таркаев, В. В. Компьютерная классификация расширенных диаграмм Хегора.* // *Вестник Челябинского государственного университета. Серия "Математика. Механика. Информатика".* Челябинск: Челяб. гос. ун-т, 2003. № 2. С.146-152
8. *Bandieri, P., Casali, M.R., Gagliardi, C. Representing manifolds by crystallization theory: foundations, improvements and related results.* // *Atti Sem. Mat. Fis. Univ. Modena* 2001. V. 49. P. 283-337.
9. *Ferri, M., Gagliardi, C., Grasselli, L. A graph-theoretical representation of PL-manifolds. A survey on crystallizations.* // *Aequationes Math.* 1986. V. 31. P. 121-141.
10. *Матвеев, С. В. Сложность геометрических многообразий.* // *Сборник научных трудов "Некоторые вопросы анализа и дифференциальной топологии".* Институт математики АН УССР. 1988. С. 48-55.
11. *Matveev, S. Complexity theory of three-dimensional manifolds.* // *Acta Applicandae Math.* 1990. V. 19. P. 101-130.
12. *Shatnykh, O. The extended complexity of three-manifolds.* // *Siberian Electronic Mathematical Reports.* 2005. V. 2. P. 194-195.
13. *Шатных, О. Н. Поведение расширенной сложности неприводимых трехмерных многообразий.* // *Сибирский математический журнал.* 2008. Т. 49, № 3. С. 698-706.

Секция 2. Компетентностный подход к обучению математике в условиях высшего профессионального образования и средних общеобразовательных учреждениях разного типа

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ БАКАЛАВРА ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

*Абдрахимова Д.И.
Челябинск*

Многие сферы профессиональной деятельности, в том числе научные исследования и технологические разработки требуют определенного уровня математической компетентности, как общей, так и относящейся к используемым в данной сфере математическим и компьютерным моделям. Все граждане сегодня постоянно принимают ответственные решения и делают выбор. Часто при этом необходимо использование математического аппарата и логического способа рассуждения. В частности, необходимо критическое отношение к «математическим» аргументам, иногда используемым нечестными или заблуждающимися «профессионалами». Математическая компетентность является важнейшей частью интеллектуального потенциала нации.

Умение применять математику, в том числе математический подход в рассуждении, обосновании, аргументации, планировании, в пространственных построениях, численных оценках должны предполагаться и требоваться на различных рабочих местах. В Концепции развития математического образования в Российской Федерации [1] говорится о необходимости математической компетентности каждого гражданина и каждого профессионала: в массовом сознании математическая компетентность должна стать одним из основных показателей интеллектуального уровня человека, неотъемлемым элементом культуры и воспитанности, естественно интегрироваться в общегуманитарную культуру.

Ю.Г. Татур [4] понимает компетентность как интегральное качество личности, характеризующее стремление и способность (готовность) реализовать свой потенциал (знания, умения, личностные качества и др.) для успешной деятельности в определенной области. Исходя из этого определения, рассмотрим понятие математической компетентности на основе анализа математической деятельности.

А.А. Столяр определяет математическую деятельность как мыслительную, протекающую по следующей схеме [3]:

1) математическая организация (математическое описание) эмпирического материала (математизация конкретных ситуаций) с помощью эмпирических и

индуктивных методов – наблюдения, опыта, индукции, аналогии, обобщения и абстрагирования;

2) логическая организация математического материала (накопленного в результате первой стадии деятельности) с помощью методов логики;

3) применение математической теории (построенной в результате второй стадии деятельности) с помощью решения задач математического и межпредметного характера.

Концепция развития математического образования в Российской Федерации [1] к приоритетам математического образования относит развитие способностей к логическому мышлению, коммуникации и взаимодействию на широком математическом материале (от геометрии до программирования); реальной математике: математическому моделированию (построению модели и интерпретации результатов), применению математики, в том числе с использованием ИКТ; поиску решений новых задач, формированию внутренних представлений и моделей для математических объектов, преодолению интеллектуальных препятствий.

Л.Д. Кудрявцев [2] писал, что целью при обучении математике является приобретение учащимся определенного круга знаний, умения использовать изученные математические методы, развитие математической интуиции, воспитание математической культуры.

Под математической компетентностью бакалавров технического вуза мы будем понимать интегральное качество личности, характеризующее стремление и способность (готовность) реализовать свой потенциал (знания, умения, личностные качества и др.) для успешной деятельности в области математики. В структуру математической компетентности в соответствии с содержанием математической деятельности входят три части: владение эвристическими приемами поиска решения задач; владение математическими фактами (определениями и теоремами), методами решения задач и доказательства теорем; владение методами математического моделирования (формализации и интерпретации), применения математики в других областях.

Компетенции часто понимают как синоним компетентности. Мы же полагаем, что компетенции конкретизируют компетентность. Перечень общекультурных и профессиональных компетенций приведен в федеральном государственном образовательном стандарте. Однако мы полагаем, что компетенции из стандарта, касающиеся математической подготовки будущих бакалавров, недостаточно полно раскрывают содержание математической компетентности. Поэтому каждая из составных частей математической компетентности конкретизируется следующим перечнем компетенций:

В части владения эвристическими приемами поиска решения задач бакалавр должен:

- обладать математическим мышлением, математической культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры;
- владеть методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов;
- быть способен к реализации основных методов математических рассуждений как методов исследования и решения учебных и научных проблем.

В части владения математическими фактами (определениями и теоремами), методами решения задач и доказательства теорем бакалавр должен:

- демонстрировать глубокое знание основных разделов элементарной математики;
- иметь глубокие знания базовых математических дисциплин и проявлять высокую степень их понимания, знать и уметь использовать;
- демонстрировать понимание основных теорем из различных математических курсов;
- владеть способами доказательств утверждений и теорем;
- быть способен понимать и устанавливать взаимосвязи различных математических дисциплин, ориентироваться в общей структуре математического знания.

В части владения методами математического моделирования (формализации и интерпретации), применения математики в других областях бакалавр должен:

- уметь переводить на математический язык проблемы, поставленные в терминах других предметных областей;
- обладать способностью к применению на практике, в том числе уметь составлять математические модели типовых профессиональных задач и находить способы их решений; интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата;
- быть способен понимать универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности, значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике.

Содержание математических дисциплин должно отражать структуру математической компетентности будущих бакалавров технического вуза, а диагностика результатов их математической подготовки, направленная на оценивание перечисленных компетенций, будет способствовать эффективности процесса обучения математике.

Список использованных источников

1. Концепция развития математического образования в Российской Федерации / <http://www.rg.ru/2013/12/27/matematika-site-dok.html>.
2. Кудрявцев, Л.Д. Современная математика и ее преподавание: учеб. пособие для математических спец. ун-тов и пед. ин-тов / Л.Д. Кудрявцев. – М.: Наука, 1980. – 143 с.
3. Столяр, А.А. Педагогика математики / А.А. Столяр. – Минск: Высшая школа, 1986. – 414 с.
4. Татур, Ю. Г. Компетентностный подход в описании результатов и проектировании стандартов высшего профессионального образования / Ю. Г. Татур. – М.: Исслед. центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – 16 с.

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА – ЭТО НОВЫЙ КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ СТУДЕНТОВ

*Агафонова В.Н.
Курган*

Балльно-рейтинговая система относится к новым технологиям преподавания и оценки знаний по математике в высшей школе. Уровень знаний по математике за среднюю школу значительно снизился у большинства учащихся в связи с усиленной компьютеризацией, которая не стимулирует их запоминать наизусть основные формулы, правила, теоремы, так как все это можно найти в компьютере. Система образования в высшей школе значительно отличается от школьной. Объем изучаемого курса математики очень большой и сложный. Для его усвоения требуется регулярная самостоятельная работа с учебниками, лекциями и другой рекомендованной литературой. Но большинство студентов самостоятельно не работают, лекции и учебники не читают, поэтому изучаемый материал не усваивается, и возникают проблемы при выполнении контрольных точек, и при сдаче экзаменов. В результате студент отчисляется.

В связи с этим возникла необходимость введения новых методов обучения и контроля знаний. Одним из них является балльно-рейтинговая система, позволяющая усваивать весь изучаемый материал по частям и отчитываться по нему в виде типовых расчетов и контрольных работ, оцениваемых определенным количеством баллов. Работа каждого студента в семестре тоже оценивается в баллах (посещение занятий, выполнение типовых расчетов и контрольных работ, активность и т.д.). Соответствующая итоговая сумма баллов за семестр позволяет сдать экзамен автоматически («автоматом»), получив оценку, соответствующую их числу, или просто получить допуск к экзамену или зачету по математике. Но чтобы получить «автоматом» даже тройку нужно набрать в се-

местре 61 или 62 балла, для более высокой оценки набрать от 63 до 70 баллов, а получить допуск к экзамену без «автомата» нужно набрать от 50 до 60 баллов. Это удастся не каждому, поэтому нужно помочь набрать соответствующее количество баллов тем студентам, у которых их не хватает на «автомат» или просто на допуск к экзамену. У каждого преподавателя существует своя методика.

Я с первых занятий настраиваю студентов на сдачу экзамена «автоматом», т.е. зарабатывать в семестре не менее 61 балла, аргументируя тем, что студенты, сдававшие экзамены в сессию без «автомата», почти все получали двойки, т.к. не могли по билету набрать не менее 11 баллов для получения положительной оценки. Поэтому каждому студенту лучше поработать в семестре, чтобы получить баллы, необходимые для «автомата».

С этой целью в течение семестра регулярно провожу консультации по типовым расчетам, на которых студенты выясняют свои ошибки в тех задачах, которые не зачтены. На консультации решают их заново и дорешивают те задачи, которые вообще не были сделаны. Сдают типовой расчет с новой датой. Баллы за него начисляются по последней сдаче, учитывая, что он сдан позднее указанного срока. В I и II семестрах провожу аудиторные двухчасовые контрольные работы по важнейшим темам, на которых базируется последующий материал.

В I семестре по теме «Пределы», во II – по теме «Неопределенный интеграл». Каждый студент получает свою карточку, в которой имеются задачи I, II и III уровня сложности, охватывающие все основные типы задач. Каждая задача оценивается баллами от 1 до 3, которые зарабатывает студент, если правильно ее решит. Суммарное число баллов в карточке равно 14. Если студент правильно решает все задачи, то получает 10 баллов за контрольную работу, предусмотренную планом, и дополнительно 4 балла за активную работу. Итоговую сумму баллов за контрольную работу любой студент может посчитать по числу правильно решенных задач.

Студенты, получившие по контрольной работе мало баллов, могут улучшить результат, переписав ее на дополнительных занятиях. На них я решаю на доске аналогичные задачи с подробным пояснением. После этого предлагаю студентам решить самостоятельно задачи такого типа. Задачи, вызывающие затруднения, решают на доске сами студенты. Для закрепления материала задаю аналогичные задачи на дом. Только после такой предварительной подготовки, студенты на следующем дополнительном занятии могут переписать контрольную работу, получив новую карточку. Число баллов они зарабатывают по последнему результату. Допускается переписывание контрольной работы несколько раз при очень низких результатах. Так как в каждом семестре за активность студенту отводится определенное количество баллов, то студенты с более

высокой подготовкой могут их получить на аудиторных занятиях, а с более слабой – на дополнительных.

Для увеличения числа баллов можно проводить контрольные работы и по другим разделам программы, не превышая тех баллов, которые отводятся на активную работу в семестре. Студенты заинтересованы получить больше баллов для «автомата», поэтому ходят на консультации и дополнительные занятия, и стараются не пропускать занятия по расписанию. Конечно, преподавателю приходится работать с дополнительной нагрузкой, т.к. нужно больше (сверх учебного плана) проводить консультаций и дополнительных занятий, но это оправдывается тем, что студенты меньше пропускают занятия, лучше занимаются и сдают экзамены, и поэтому уменьшается их отсев, что способствует сохранению контингента.

ФОРМИРОВАНИЕ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ У СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ»

*Бреславец С.В.
Курган*

Основной целью получения образования в вузе является подготовка высококвалифицированного, компетентного специалиста. Компетентность – это новое качество, приобретаемое в результате обучения, позволяющее применять полученные знания и умения на практике. Применяемый в настоящее время в качестве приоритетного компетентностный подход в обучении позволяет достичь этой цели. Одной из ключевых компетенций, на которую следует обратить внимание с первых недель обучения в вузе является коммуникативная компетенция. Она относится к общепрофессиональным компетенциям и предполагает овладение выпускниками вуза основами речевой профессиональной культуры. Особенно это важно для учителей математики, которые должны владеть грамотной математической речью. Выпускники школы, в большинстве, не могут доказать теорему или объяснить решение задачи, т. к. Государственная аттестация в 9 классе и единый Государственный экзамен в 11 классе проходят в тестовой форме; устные экзамены по математике выбирают не все учащиеся.

Для формирования коммуникативной компетенции можно использовать парные и групповые формы работы студентов на занятиях и коллоквиумах. На коллоквиумах можно провести работу в парах по доказательству теорем. При подготовке к коллоквиуму определяются теоремы, которые нужно знать с доказательством; на коллоквиуме каждый студент получает одну теорему и оформляет ее доказательство. После этого студенты разбиваются на пары и доказывают друг другу полученную теорему. Наиболее важные теоремы доказывают-

ся у доски(2-3 теоремы). Кроме этого на коллоквиуме устно проводится опрос по определениям и формулам, причем формулу нужно не только записать, но и дать словесную формулировку.

Групповые формы работы можно применять на практических занятиях, причем целесообразно использовать их при проведении итогового занятия по какой-либо теме. Виды задач по этой теме разбиваются на блоки и составляются карточки (оптимально 3-4 задачи). В зависимости от числа задач в карточке, студенты разбиваются на группы (каждому студенту достается одна задача). Хорошо если в каждой группе есть более сильный студент, который сможет помочь остальным. Каждый решает свою задачу, объясняет остальным, оформляют задачи в тетради после проверки преподавателем. Наиболее интересные задачи можно оформить на доске и рассказать всем студентам группы. Можно организовать работу так, чтобы каждая группа решила все виды карточек. Каждая группа устно отчитывается перед преподавателем по одной из карточек. Если не хватает времени на занятии, эту работу можно продолжить во внеурочное время на консультации.

Приведем примеры карточек по теме «Векторы»

Карточка № 1

1) Дан треугольник ABC . Построить точку X так, чтобы выполнялось векторное равенство: 1) $\overline{XA} - \overline{XB} + 3\overline{XC} = \vec{0}$; 2) $\overline{XA} - 2\overline{XB} - \overline{XC} = \vec{0}$; 3) $2\overline{XA} - 3\overline{XB} + 3\overline{XC} = \vec{0}$.

Карточка № 2

1) Точки M и N – середины сторон AB и AD параллелограмма $ABCD$. Разложить вектор \overline{MC} в базисе $(\overline{AD}; \overline{AC})$.

2) Медианы треугольника ABC пересекаются в точке M . Найти координаты вектора \overline{MC} в базисе $(\overline{AB}; \overline{AC})$.

3) Дан вектор $\vec{a}(-3; 1)$ в базисе $(\vec{e}_1; \vec{e}_2)$. Найти его координаты в базисе $(\vec{e}'_1; \vec{e}'_2)$, если векторы $\vec{e}'_1(2; 3)$; $\vec{e}'_2(1; -1)$ в базисе $(\vec{e}_1; \vec{e}_2)$.

Карточка № 3

1) Выяснить ортогональны ли векторы: $\vec{m}_1(1; 5)$ и $\vec{m}_2(1; \frac{1}{5})$; $\vec{n}_1(2; 0)$ и $\vec{n}_2(-1; 2)$; $\vec{p}_1(3; 5)$ и $\vec{p}_2(5; -3)$.

2) Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a}(2; 0)$ и $\vec{b}(3; 3)$.

3) Векторы \vec{m} и \vec{n} образуют угол $\frac{\pi}{3}$. Зная, что $|\vec{m}| = 4$, $|\vec{n}| = 3$, найти $(\vec{m} + 2\vec{n}) \cdot (3\vec{m} - \vec{n})$.

Карточка № 4

1) Доказать, что в треугольнике ABC , где a, b, c – стороны, а m_a – медиана проведенная к стороне BC , имеет место формула: $m_a = \frac{1}{2}\sqrt{2b^2 + 2c^2 - a^2}$.

Записать формулы для медиан m_b и m_c .

2) В окружность радиуса R вписан правильный треугольник ABC . Найти $MA^2 + MB^2 + MC^2$, если M – любая точка окружности, O – центр окружности.

3) Доказать, что если в тетраэдре две пары противоположных ребер взаимно-перпендикулярны, то и третья пара противоположных ребер взаимно-перпендикулярна.

По некоторым темам можно составить карточки с ответами. Вот, например, карточка по теме «Прямая и плоскость в пространстве» на применение пучка плоскостей.

Карточка № 5	
<p>№1. Составить уравнение плоскости π, проходящей через линию пересечения плоскостей: $\overline{\pi}_1: 3x - 2y + z - 3 = 0$, $\overline{\pi}_2: x - 2z = 0$ и перпендикулярную плоскости $\overline{\alpha}: x - 2y + z + 5 = 0$.</p>	$\overline{\pi}: 11x - 2y - 15z - 3 = 0$
<p>№2. Составить уравнение плоскости π, проходящей через линию пересечения плоскостей: $\overline{\pi}_1: 2x - y + z - 3 = 0$, $\overline{\pi}_2: x + 2y - z - 5 = 0$ параллельно прямой $l: \begin{cases} x = 1 + 3t, \\ y = 3 + 2t, \\ z = -2 - t, \end{cases} \forall t \in R$.</p>	$\pi: 13x - 14y + 11z - 9 = 0$
<p>№3. Составить уравнение плоскости, принадлежащей пучку $[l]: \lambda(x - 3y + 7z + 36) + 2x + y - z - 15 = 0$, и отсекающей равные отрезки на осях Ox и Oy.</p>	$\pi: 5x - y + 5z + 6 = 0$

Такую работу можно проводить также по другим предметам. Это поможет студентам овладеть математически грамотной речью и логически грамотно излагать материал.

НЕКОТОРЫЙ ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

*Вержбалович Т. А., Жукова К.В.
Курган*

Невозможно преуспеть в сегодняшнем мире постоянно обновляющихся высоких технологий без умения мыслить самостоятельно.

С другой стороны, кризис отечественного математического образования и отсутствие «социального» заказа на развитие научно-исследовательской работы (НИР) в вузе со стороны государства и предпринимателей затрудняют смещение акцента в сторону повышения качества образования. Значение НИР трудно переоценить.

Понятие НИР студентов включает в себя следующие элементы:

- а) Обучение студентов основам исследовательского труда, привитие им определенных навыков
- б) Выполнение научных исследований под руководством преподавателей.

На технологическом факультете Курганского государственного университета общий курс математики для бакалавров рассчитан на три первых семестра; к нему добавлены два-три специальных курса. Задача ведущих преподавателей как можно раньше организовать и мотивированно поддерживать учебно-исследовательскую и научную работу студентов на своем потоке, чтобы знания накладывались на потребности. Для того, чтобы сориентироваться в окружающем современном человека океане информации, прежде всего, необходимо задать вектор, определяющий направление ее усвоения. При этом преподаватель является субъектом учебного процесса, в то время как объектом является студент, получающий ту или иную квалификацию.

В начале обучения нередко встречаются студенты, у которых теряется личностный смысл профессионального обучения. Это проявляется в неудовлетворенности своим выбором, в нежелании продолжать профессиональный путь. Исследования [1] показывают, что это управляемый процесс, так как преподавателю и студенту удастся скорректировать вектор оценки уровня профессиональной направленности. В нашей практике известны случаи, когда такие студенты становились лидерами, занимая уже на первом курсе почетные места на студенческой научной конференции.

Общеизвестно, что высокая мотивация приводит к эффективной деятельности, а поэтому в процессе обучения полезно обратить внимание студентов на интересные актуальные темы. Неотвратимо работающий закон диалектики Г. Гегеля о переходе количества в качество при активных учебно-методических тренингах и еженедельных консультациях (групповых и индивидуальных) спо-

способствуют открытости к диалогу, толерантности в общении, готовности к преобразованию, свободе выбора и пр.

Одна из основных задач обучения – научить студента мыслить самостоятельно. Педагогическая наука не обладает точными методами решения дидактических задач. Личный опыт подсказывает, что с самого начала занятий полезно включать в них решение нестандартных задач с логическим анализом и обдумыванием алгоритма решения вслух, так как проговаривание повышает осознанность. Это помогает развивать вариативность и креативность, реализовать потребности в личной и групповой самоидентификации, формировать личную потребность к образованию на протяжении всей жизни. Кроме того, совместная работа повышает амбиции.

В процессе такого сотрудничества полезно постоянно напоминать что личность – продукт самовоспитания и самосозидания. Как утверждает А.Н. Леонтьев [2] опыт не может быть презентирован человеку в осознанной форме, но может служить источником стимулов при формировании условных рефлексов. Поэтому студент должен «прожить обучение, что означает, что преподаватель создает такую педагогическую ситуацию на занятиях, когда обучение становится частью личной жизни студента и приобретает для него глубокий практический смысл» [2].

Личный опыт коррелирует также с последними эмпирическими исследованиями когнитивной психологии. Они показывают, что общий уровень осознанной саморегуляции учебной деятельности является статистически значимым предиктором математической беглости, успешности в решении математических логических задач, а также академических достижений [3].

Отметим также, что дидактическая структура интеллектуальной информационной системы формирования профессиональных компетенций инженеров в качестве одного из концептуальных положений рассматривает механизм интеграции понятий и методов на основе математического моделирования, что еще раз подтверждает высказывание И. Канта: «Во всякой науке столько истины, сколько в ней математики». Эту цитату можно использовать в качестве эпиграфа к общему курсу математики, изучающему стержневые вопросы.

Многолетний опыт преподавания математики для студентов специальностей «Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении» и «Управление в технологических системах в машиностроении» солидарен с давно известной системой «RITM» – развитие индивидуального творческого мышления. На втором курсе студенты становятся более активными и в учебно-исследовательской и в научной работе. Так в 2013-2014 учебном году студенты этих специальностей (28 человек), выбрав интересующие их темы, коллективно и индивидуально предложили ряд исследований, среди которых

как углубленные рефераты, так и самостоятельные работы. Коллегиально обсудив этот материал внутри потока, рекомендовали семь лучших работ к участию в научной конференции студентов КГУ – 2014. По этим работам сделаны доклады, а два самостоятельных исследования опубликованы в материалах этой конференции. Как показывает действительность, полученные на младших курсах навыки справляться с незнакомыми ситуациями не ослабляют желания и в дальнейшем продолжать научные поиски.

Обобщение опыта работы в настоящее время подсказывает необходимость объектно-ориентированной интеграции технических знаний. Решение этой проблемы может быть полезным и целесообразным в повышении качества подготовки будущих инженеров, чья профессиональная деятельность связана с проектированием, конструированием, изготовлением, эксплуатацией и ремонтом техники. Главная ответственность по-прежнему лежит на преподавателе, но необходимо при этом, чтобы каждый студент также разделял ответственность за свое обучение. Поэтому учебные планы вероятно должны быть сбалансированно направлены и на развитие инициативности, ответственности, обязательности, способности к сотрудничеству и коммуникации.

Список использованных источников

1. Жукова К.В. Об оценке уровня развития профессиональной направленности личности студентов вуза. // Международная научно-методическая конференция «Инновационные технологии организации обучения в техническом вузе». – Пенза, 2008.–42
2. Леонтьев А.Н. Деятельность, сознание, личность / А.Н. Леонтьев. М. : Политиздат, 1977.–304с.
3. Моросанова В.И., Фомина Т.Г., Ковас Ю.В., Богданова О.Е. Регуляторные и когнитивные предикторы математической успешности школьников // Психологический журнал. 2014. Т. 35 №4 с. 35–47.

КРИВЫЕ ВТОРОГО ПОРЯДКА

*Гаврильчик М.В.
Курган*

Вопросу использования историко-математического материала уделено немало внимания. В большей степени это относится к школьной математике.

Неоспоримо, что исторические факты способствуют более глубокому освоению фактического материала, активизируют познавательную деятельность обучаемого, формируют исследовательский подход к науке.

Так при чтении лекций по аналитической геометрии в теме «Кривые второго порядка» можно остановиться на вопросе о происхождении понятий эл-

липс, гипербола и парабола. Рассказать, что означают эти греческие слова, и кто из математиков их впервые ввел, как были записаны уравнения (симптомы) кривых греческими математиками. Чтобы ответить на эти вопросы обратимся к сочинениям Аполлония.

Конические сечения (эллипс, гипербола и парабола) были изучены еще до Аполлония Менехмом, Евклидом и Аристеем. Но эти сочинения до нас не дошли. До Аполлония конические сечения определялись как сечения прямого кругового конуса плоскостями, перпендикулярными образующей конуса. Аполлоний впервые все три сечения получил на наклонном конусе. Рассмотрев две полости у конуса, он получил две ветви гиперболы.

В 11, 12, 13 предложениях первой книги «Конических сечений» Аполлоний следующим образом вводит эти кривые.

Для того чтобы записать уравнения параболы, Аполлоний задает длину некоторого отрезка (параметр) $Z\Theta$. Парабола – это множество точек K , удовлетворяющих условию $K\Lambda^2 = Z\Lambda * Z\Theta$. С точки зрения геометрической алгебры площадь квадрата, построенного на $K\Lambda$ равна произведению линий $Z\Lambda$ и $Z\Theta$.

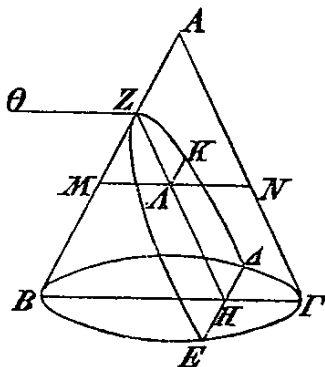


Рис. 1

Аполлоний назвал эту кривую параболой (*παράβλη*), что в переводе с греческого означает «приложение». Если обозначить $Z\Lambda = x$, $K\Lambda = y$, $Z\Theta = 2p$, то уравнение параболы в современных обозначениях примет вид $y^2 = 2px$ (рис.1).

Для записи уравнений эллипса нужно задать длины двух отрезков $E\Lambda$ (длина оси) и $E\Theta$ (параметр). Уравнение этой кривой он определяет как множество точек Λ , удовлетворяющих условию $\Lambda M^2 = EM * EO$ (рис.2).

Кривую, изображенную на рис. 2, Аполлоний назвал эллипсом (*ελλειψη*), что означает недостаток, вероятно потому, что длина отрезка EO меньше заданной величины $E\Theta$. Обозначим $EM = x$, $\Lambda M = y$, $E\Theta = 2p$, $E\Lambda = 2a$, то уравнения кривых можно записать в виде $y^2 = 2px - \frac{p}{a}x^2$.

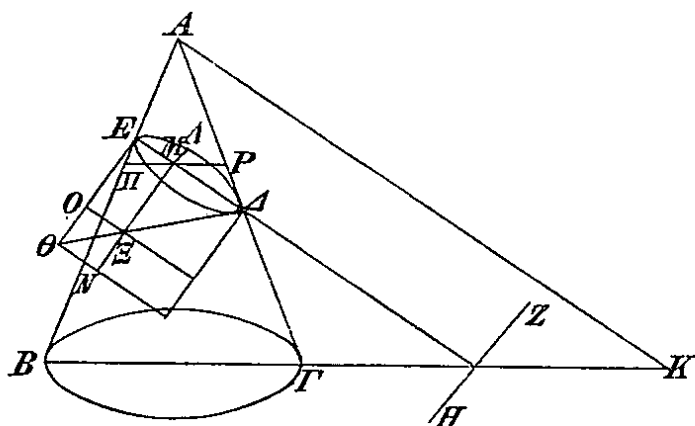


Рис. 2

Аналогично автор книги определяет третье коническое сечение – гиперболу (рис. 3). Уравнение гиперболы (*υπερβολη* – избыток) имеет вид $NM^2 = ZN * NΞ$. Длина $NΞ$ больше заданной величины $ZΛ$. Если обозначить $ZN = x$, $MN = y$, $ZΘ = 2a$, $ZΛ = 2p$, то уравнение кривой в новых обозначениях имеет вид $y^2 = 2px + \frac{p}{a}x^2$.

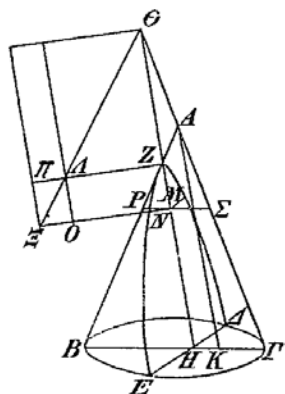


Рис. 3

Труды Аполлония комментировались многими учеными. Развитие этих идей наступило лишь в XVII веке в работах основателей аналитической геометрии Декарта и Ферма.

Список использованных источников

1. *Les coniques d Apollonius de Perga/Trad. et comm. par Paul VerEecke. – Paris, 1963.*
2. *ApolloniiPergaei quae graece extant cum commentariis/Ed .J.L.Heiberg. – Vol.1 – 2.Lipsiae:1.Teubner, 1891*

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА УРОКА, КАК СРЕДСТВО УПРАВЛЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ УЧАЩИХСЯ В 7 КЛАССЕ

Домашкина А.С.

Курган

В связи с переходом на деятельностный подход к обучению, проблема управления учебной деятельностью обучаемых становится особенно актуальной.

Проблеме управления учебной деятельности посвящены работы Сластенина В.А, Харламова И.Ф, Талызиной Н.Ф, Поташника М.М, Конаржевского Ю. А, Беспалько В.П, Батюкова И.З, Гипаева Х.А, Яковлевой Е.М, Селевко Г.К и др. [1-6]. В их работах подчеркивается, что моделирование и проведение урока с использованием технологической карты позволяет организовать эффективный учебный процесс, обеспечить реализацию целей обучения в предметном, мета-предметном и личностном направлениях в соответствии с требованиями ФГОС второго поколения.

В современных условиях от учителя требуется организовать на уроках с помощью современных образовательных технологий такую учебную деятельность, которая обеспечит достижение новых образовательных результатов, позволит ученикам развить свои способности. При этом ученик не столько внимательно слушает учителя, сколько в процессе деятельности осваивает знания и умения. Поэтому в разработке каждой темы важно понимать, какую деятельность учащихся мы специально организуем, и какой результат рассчитываем получить.

Технологическая карта урока, с нашей точки зрения, должна отражать программу деятельности обучаемых на уроке.

Имеющиеся в сети интернет примеры технологических карт нас не удовлетворили из-за своей громоздкости и малой функциональности. Их может использовать только учитель, а нам важно, чтобы ученикам была известна программа их деятельности при изучении темы в целом, а также на каждом уроке.

Цель нашей работы: определить приемлемую структуру технологической карты и спланировать изучение курса алгебры 7 класса с помощью технологических карт.

Так как структура деятельности на различных видах уроков неодинакова, то и структуры технологических карт для разных типов и видов уроков – различны. Для уроков изучения новых знаний мы использовали следующую структуру: 1) повторяем, ставим цели, уточняем задачи урока; 2) изучаем новое; 3) осмысливаем новое, учимся применять; 4) анализируем свою работу на уроке.

Для каждого структурного элемента подбирается соответствующее содержание, т.е. задания обучаемым, выполняя которые они достигают определенных целей, обозначенных в названии структурного элемента. Например: *Какие из приведенных равенств верны? Почему?*

а) $2^4 + 2^3 = 2^7$;

б) $4^2 \cdot 4^3 = 4^5$;

в) $3^5 - 3^4 = 3^1$;

г) $6^7 : 6^5 = 6^2$;

д) $(2^3)^3 = 2^9$.

Можно ли значение выражений б), г), д) найти более коротким путем?

Таким образом, через технологическую карту ученик знакомится со всеми видами деятельности на уроке, с содержанием заданий, которые предстоит выполнить на уроке, с формами контроля своей деятельности. Название структурного элемента объясняет мотив деятельности.

На уроках закрепления название структурных элементов отражают цели и задачи данного урока: 1) тренируем внимание, память, уточняем задачи урока; 2) работаем коллективно: устно составляем план решения, записываем решение задач в тетрадь; 3) решаем в паре; 4) решаем самостоятельно, проверяем решение; 5) анализируем свою работу на уроке.

Нами разработан комплект технологических карт по темам: «Степень с натуральным показателем и её свойства», «Одночлен. Арифметические операции над одночленами». При этом в наборе карт представлены уроки изучения новых знаний, закрепления и повторительно-обобщающие уроки.

Тематическое планирование курса представим в технологических картах.

Карта 1:

Тема: «Степень с натуральным показателем и ее свойства (14 ч)»

Название блока, количество часов	Триединице дидактические цели (ТДЦ)	Содержание учебного материала (СУМ)	Преобладающие методы обучения (МО)	Формы организации познавательной деятельности (ФОПД)	Требования к знаниям, умениям компетенциям			Система контроля
					Знать	Уметь	Владеть компетенциями	
Степень с натуральным показателем и ее свойства	Ввести понятие степени с целым неотрицательным показателем, познакомить учащихся со свой-	1. Степень 2. Основание степени 3. Показатель степени 4. Свойства степени с натуральным показателем	Рассказ, лекция, беседа, дифференцированные задания, самостоятельная работа, дидакти-	Фронтальная, индивидуальная, коллективная, парная, групповая работа.	1. Определить степени, степени с натуральным показателем, основания степени, показатели степени, воз-	1. Доказывать теоремы о свойствах степени с натуральным показателем.	УУД: умение ставить цели, планировать свою деятельность, прогноз-	Тест, математический диктант, контрольная работа, проверочная

	ствами степеней, привести первые образцы строгих математических рассуждений	5. Умножение степеней с одинаковыми показателями 6. Степень с нулевым показателем.	числовая игра, решение проблемно-поисковых задач.		ведение в степень. 2. Свойство степеней: умножение, деление, возведение в степень. 3. Табличные значения.	2. Вычислять степень числа. 3. Применять свойства степени для преобразований выражений и вычислений. 4. ...	ровать результат, осуществлять самоконтроль и самооценку. Умение читать математический текст и т.д.	работа.
--	---	---	---	--	---	---	---	---------

Карта 2:

Тема: «Одночлен. Арифметические операции над одночленами (11 ч)»

Название блока, количество часов	Триединые дидактические цели (ТДЦ)	Содержание учебного материала (СУМ)	Преобладающие методы обучения (МО)	Формы организации познавательной деятельности (ФОПД)	Требования к знаниям, умения компетенциям			Система контроля
					Знать	Уметь	Владеть компетенциями	
Одночлен. Арифметические операции над одночленами.	Ввести понятия одночлена, стандартного вида одночлена, подобных одночленов, научить школьников выполнять арифметические операции над	1. Одночлен. 2. Коэффициент одночлена. 3. Стандартный вид одночлена. 4. Подобные одночлены. 5. Сложение одночленов. 6. Умножение одночленов. 7. Возведение одночлена в натуральную степень. 8. Деление одночлена на одно-	Рассказ, лекция, беседа, дифференцированные задания, самостоятельная работа, дидактическая игра, решение проблемно-поисковых задач	Фронтальная, индивидуальная, коллективная, парная, групповая работа.	1. Знать определение: одночлена, коэффициента одночлена, подобных одночленов. 2. Какие одночлены можно складывать (вычитать), какие нельзя. 3. Как складывать (вычитать) подобные одночлены. 4. Как представить одночлен в ви-	1. Записать одночлен в стандартном виде. 2. Приводить одночлены к стандартному виду. 3. Выполнять сложение и вычитание подобных одночленов. 4. Возводить одночлен в	УУД: умение ставить цели, планировать свою деятельность, прогнозировать результат, осуществлять самоконтроль и самооценку. Умение читать математический текст и находить информацию в учебнике по заданной теме. Умение проводить наблюдение, сравнивать, анализировать ситуацию,	Тест, математический диктант, контрольная работа, проверочная работа.

	одно-членами.	член.			де суммы подобных одночленов. 5. Как перемножить одночлены. И т.д.	степень. 5. Де-литель одно-член в кор-ректных случаях.	делать выво-ды. Умение выполнять действия по правилу и образцу. И т.д.	
--	---------------	-------	--	--	--	---	--	--

Список использованных источников

1. *Конаржевский Ю.А. Педагогический анализ как основа управления школой. – Челябинск, Воспитательное мероприятие: состав, структура, анализ. – Магнитогорск, 1978*
2. *Поташник М.М. «Управление качеством образования»*
3. *Талызина Н.Ф. «Управление процессом усвоения знаний (психологические основы)». (Издание второе, дополненное, исправленное). Москва: Издательство Московского университета, 1984*
4. *Гузев В.В. Образовательная технология: от приема до философии / М.: Сентябрь, 1996. – 112 с.*
5. *Мордкович А.Г Алгебра. 7 класс. Задачник.*
6. *Мордкович А.Г Алгебра. 7 класс. Учебник.*

КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КЛЮЧЕВЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Зверева А.Т., Чернышова А.В.

Задача оценки достижения компетенций возникла в высшей школе в связи с введением государственных образовательных стандартов третьего поколения, провозгласивших компетентностный подход к оценке образовательных достижений.

Знания, умения, навыки, в этом случае, выступают необходимым, но недостаточным условием достижения требуемого качества образования.

Так как под компетенцией понимается способность (готовность) индивида справляться с самыми различными задачами, то статус знаний, умений и навыков (явно или неявно) трансформируется из итоговых в разряд промежуточных целей образования или из целей образования переходят в средства их достижения. Таким образом, компетенции не исключают знаний, умений и навыков, хотя и принципиально отличаются от них. От знаний – тем, что они существуют в виде деятельности, а не только информации о ней. От умений – тем, что компетенции могут применяться к решению разного рода задач, то есть обладают свойством переноса. От навыков – тем, что они осознаны и не автоматизированы.

ны, что позволяет человеку действовать не только в типовой, но и в нестандартной ситуации [7]. Без знаний нет компетенций, но не всякое знание и не во всякой ситуации проявляет себя как компетенция.

Производным от термина «компетенции» («профессиональные компетенции») выступает понятие «ключевые компетенции». Под ключевыми профессиональными компетенциями будем понимать способность будущего специалиста (работника) решать задачи, которые возникают перед ним в процессе профессиональной карьеры и не зависят от профессии или специальности (инвариантны по отношению к ним). Ими должен обладать каждый член общества, они универсальны и применимы в самых различных ситуациях.

Наибольшую трудность у педагогов вызывает требование измерения компетенций, которая обусловлена недостатком адекватных компетенциям средств оценки. Требуется определить содержательные аспекты измерений: как измерять, что измерять, каковы критерии эффективности.

В настоящее время каждое учебное учреждение как общего, так и профессионального образования решает эту проблему самостоятельно, так как обобщенные методические рекомендации, признанные педагогическим сообществом, отсутствуют.

Изучив публикации в периодических изданиях [2, 3, 4 и др.], в ресурсах интернета, мы попытались обобщить накопленный опыт разработки оценочных средств, а также методики процедуры оценивания.

Оценку сформированности компетенций необходимо осуществлять исходя из её структурных компонентов, определяя по каждому компоненту критерии и формы оценки. Существуют разные подходы к определению структуры компетенций, однако, большинство авторов выделяют когнитивную и личностную составляющие [4].

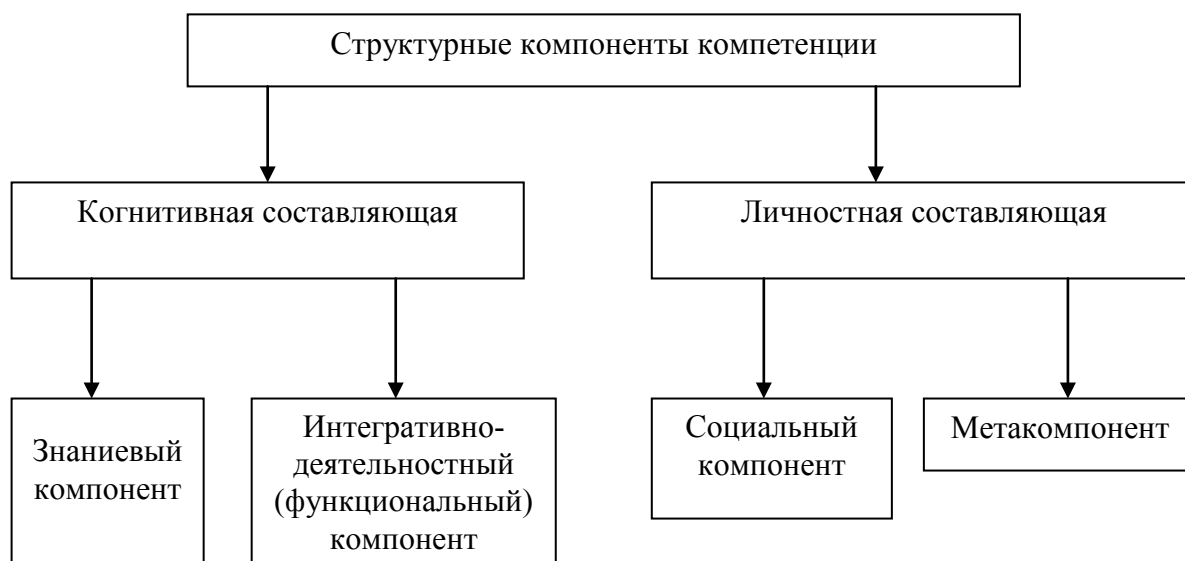


Рис. 1. Структурные компоненты компетенции

В свою очередь, когнитивная составляющая включает два компонента. Первый – знаниевый – определяет уровень сформированности системы знаний, включает теоретические и методологические основы предметной области. Второй – интегративно-деятельностный, или функциональный, – определяет степень сформированности практических навыков, позволяет оценить умения применять теоретические знания на практике, способность принимать решения как в стандартных, так и в нестандартных ситуациях.

Личностная составляющая определяет мотивы и ценностные установки личности в процессе осуществления деятельности, отношения к деятельности. В связи с этим данный компонент можно считать систематизирующим и даже определяющим. Личностную составляющую также можно представить в виде двух компонентов: социального, который включает в себя все социальные компетенции, и метакомпонент, который и является основой для формирования других компетенций, поскольку определяет личностное отношение к деятельности.

Для оценки сформированности структурных компонентов компетенции можно выделить три критерия в соответствии с которыми отбираются формы и методы оценки (таблица 1):

Таблица 1 – Оценка сформированности структурных компонентов компетенции

Структурные компоненты	Знаниевый	Интегративно-деятельностный (функциональный)	Личностный
Критерии	Сформированность системы знаний.	Сформированность системы умений и навыков.	Выраженность самостоятельности, личностных ценностей и смыслов деятельности.
Формы и методы оценки	Тестирование, контрольные работы, устные опросы, математические диктанты и др.	Проекты, имитационные игры, анализ конкретных ситуаций, моделирование.	Творческие работы, портфолио, самооценка достигнутых результатов, анкетирование и др.

Из таблицы видно, что фонд оценочных средств состоит из традиционных и инновационных оценочных средств. Охарактеризуем некоторые из них.

Диктант относится к традиционным средствам оценки, но в вузовской практике применяется достаточно редко. Однако диктант позволяет за короткое время проверить усвоение специфической терминологии, знание основных

формул, алгоритмов, законов в любой предметной области, в том числе в любом математическом курсе и в области информационных технологий.

Устный опрос обладает большими возможностями по сравнению с диктантом, так как позволяет оценивать не только знания, но и кругозор студента, навыки логического построения ответов. Именно в процессе устного опроса можно оценивать сформированность речевой культуры, которая входит в состав нескольких компетенций. В ходе устного опроса создаются условия, при которых обучающийся имеет возможность показать владение научной лексикой, продемонстрировать, насколько он хорошо ориентируется в предметной области, связанной с изучаемой дисциплиной.

Тесты также прочно вошли в практику вузовского контроля. Хотелось бы обратить внимание на необходимость использования разнообразных видов тестов, а не только тестов с выбором правильного ответа (множественный выбор).

Например, тесты на установление соответствия проверяют наличие у студентов умений устанавливать взаимосвязи между объектами, явлениями и процессами, способности критически анализировать предъявленную информацию с различных точек зрения.

Тест на установление последовательности позволяет демонстрировать знание алгоритмов деятельности. [5]

Для оценки интегративно-деятельностного (функционального) компонента когнитивной составляющей наиболее эффективно использование инновационных оценочных средств, таких как анализ конкретных ситуаций, имитационная игра, проект.

Для того чтобы определить, какие типы ситуаций наиболее подходят для той или иной дисциплины, рассмотрим их классификацию [5].

Выделяют следующие типы ситуаций:

1. Иллюстративные ситуации. Ориентированы на формирование умения идентифицировать проблему в конкретной ситуации. Ситуации могут включаться в лекцию с целью обсуждения изучаемого материала непосредственно на лекции.

2. Нормативные ситуации (чаще всего с элементами задачи). Имеют определённые расчётные или нормативные параметры, позволяющие провести анализ и найти однозначный ответ. Данный тип задач может иметь несколько уровней сложности в зависимости от исходной степени структурирования представленного в ситуации материала. Например, наличие избыточной информации, отсутствие чёткой формулировки проблемы и поставленной задачи, неочевидность алгоритма, необходимого для решения имеющейся проблемы в ситуации и т.д.

3. Функциональные ситуации. Для них характерно наличие проблем, лежащих в чётко очерченной функционально-предметной области. В функциональные ситуации включается противоречивая информация, усиливающая фактор неопределённости в выборе решения. В таких ситуациях обычно заранее известно правильное решение, но оно не исключает наличие альтернативных, не менее привлекательных. Особое внимание здесь уделяется аргументации и степени доказательности выбранного решения.

4. Стратегические ситуации. Не имеют однозначного решения из-за невозможности определить влияние нестабильных факторов, которые всегда присутствуют в реальных системах. Это класс наиболее сложных ситуаций, так как множество противоречивых критериев выбора не позволяет окончательно оценить эффективность выдвигаемого решения. Привлекательность таких ситуаций состоит в том, что они ориентированы на формирование нового знания, работают на формирование общекультурных компетенций. Стратегические ситуации наиболее приемлемы при использовании игровых технологий.

Выбор типа ситуации зависит от содержания учебного предмета, от целей его изучения. При этом ситуации могут носить как реальный, так и квазиреальный характер.

Одним из наиболее ярких инновационных методов оценки сформированности функциональной составляющей когнитивного компонента профессиональных компетенций является метод проектов. И.Д. Чечель [9] характеризует данный метод как педагогическую технологию, ориентированную не на интеграцию фактических знаний, а на их применение и приобретение новых. Другими словами, технология проектов направлена на преодоление разрыва между теорией и практикой. Однако ряд авторов рассматривают метод проектов и как технологию оценки, поскольку результатом применения данного метода является получение конечного продукта, в процессе создания которого студенты демонстрируют умения поиска необходимой информации, а также способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные, необходимые для решения поставленной задачи.

Наиболее эффективен метод проектов при проверке усвоения методических курсов или предметов профессионального цикла по направлению прикладная информатика.

Ещё одним инновационным оценочным средством является портфолио, которое целесообразно использовать при проведении промежуточной аттестации.

Портфолио – способ фиксирования, накопления и оценки индивидуальных достижений обучающихся в определённый период его обучения.

Существуют различные типы портфолио. Наиболее общей классификацией является классификация по способу использования, в которой выделяются три типа портфолио [3].

- портфолио развития – содержит различные работы обучающихся по определённой дисциплине, позволяет проследить динамику его развития, процесс формирования компетенций;

- портфолио подготовленности – содержит работы студентов за определённый период времени по определённой дисциплине или группе схожих дисциплин, содержащих материал о достижении в данной сфере, позволяет определить подготовленность обучающихся по конкретной дисциплине или группе схожих дисциплин;

- показательное портфолио – содержит лучшие работы обучающихся, подобранные с учётом потенциальной аудитории (например, потенциального работодателя), позволяет продемонстрировать достижения студента с целью представления себя в выгодном свете с учётом рассматриваемой ситуации.

Как показывает практика других вузов и использование портфолио в оценке усвоения методических курсов на нашем факультете, целесообразнее использовать портфолио развития. Оно включает все материалы, которые иллюстрируют работу студента в процессе изучения дисциплины: выполненные задания на лекционных и практических занятиях, домашние задания, а также информацию о самостоятельно изученных источниках (статьи, разработки, книги и др.). Качество представленных материалов, оформление портфолио характеризует личностные качества студента.

Среди других средств оценки можно указать расчетно-графические работы, рефераты, доклады, сообщения, собеседование, анкетирование, рабочие тетради.

Какие бы средства оценивания не использовались преподавателем, эффективность процедуры оценивания уровня сформированности компетенций обеспечивается реализацией следующих принципов:

- Валидность. Объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения.

- Надёжность. Использование единообразных стандартов и критериев оценивания.

- Справедливость. Подразумевает, что разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

- Развивающий характер. Необходимо фиксировать, что студент знает, и как улучшить результат.

- Своевременность. Поддерживает регулярную обратную связь.

- Эффективность. Процедура оценивания не должна отнимать много времени обучающихся и преподавателей.

- Сочетание традиционных и инновационных методов оценки результатов обучения.

- Обеспечение субъектам образования доступности результатов оценивания, их анализа и интерпретации.

- Использование результатов для совершенствования образовательной деятельности.

Список использованных источников

1. Блинов В.И., Виненко В.Г., Сергеев И.С. *Методика преподавания в высшей школе: Учеб.-практ. пособие.* – М.: Юрайт, 2013.
2. Елтунова И.Б. *Проектирование системы оценивания профессиональных компетенций//Среднее профессиональное образование.* – 2014. – № 5.
3. Купцова Л.И., Мартынова Н.В., Томилина О.П. *Портфолио как способ формирования профессиональных компетенций//Специалист.* – 2010. – № 3.
4. *Проектирование оценочных средств компетентностно-ориентированных основных образовательных программ для реализации уровневого профессионально-педагогического образования: метод. пособие/ авт.-сост. И.В. Осипова, О.В. Тарасюк, А.М. Старкова.* – Екатеринбург: ФГАОУ ВПО РГППУ, 2010.
5. Старостина С.Е. *Естественно-научное образование: Методический аспект: монография.* – Чита: Заб. гос. ун-т, 2012.
6. Талапова Т.А. *Оценивание профессиональных компетенций в процессе обучения студентов в педагогическом вузе//Ярославский педагогический вестник.* – 2014. – № 3.
7. Хуторский Т.А. *Ключевые компетенции как компоненты личностно ориентированной парадигмы образования//Народное образование.* – 2003. – № 2.
8. Федотова А.Д. *Система оценочных средств как инструмент подтверждения сформированности компетенции//Ученые записки ЗабГУ.* – 2013. – № 6.
9. Чечель И.Д. *Метод проектов: субъективная и объективная оценка результатов//Директор школы.* – 1998. – № 4.

БУДУЩЕМУ УЧИТЕЛЮ МАТЕМАТИКИ О ПОДГОТОВКЕ ШКОЛЬНИКОВ К ЕГЭ

*Ионин Л.Д.
Курган*

Прежде всего следует исходить из того, что ЕГЭ, как бы к нему не относились профессионалы, любители, родители, отменять в ближайшее время никто не собирается. Мнение о том, что специальной подготовки к участию в ЕГЭ не

требуется, что достаточно основательного усвоения школьной программы, давно уже рассеялось.

Тысячи репетиторов по стране «стригут» деньги, издатели массовыми тиражами выпускают различные руководства, тоже делая бизнес, работают подготовительные курсы и т.д. Однако центральной фигурой все равно остается школьный учитель. Его возможности сильно ограничены рабочим временем, обязательностью ЕГЭ для всех учеников, различными профилями обучения, разной степенью востребованности в результатах ЕГЭ у школьников.

ЕГЭ – специфическая форма итоговой отчетности. С психологической точки зрения – это сильный стресс. За короткое время (4 часа) требуется на хорошие баллы решить максимальное число задач из предлагаемых 21.

Очевидно, нужна спецподготовка студентов – будущих учителей к проведению занятий по ЕГЭ. Поэтому одобрительно следует отнестись к появлению в учебном плане будущих учителей математики (М-302) спецсеминара «Подготовка школьников к итоговой аттестации» (6 семестр, 74 ауд. часа с зачетом). На основании опыта первого года проведения этого семинара в 2013-2014 учебном году можно сформулировать ряд предложений.

1. Часть аудиторных занятий сделать лекционными для систематизации знаний в решении задач повышенной сложности.

2. Рекомендовать групповые формы занятий для прорешивания примерных вариантов ЕГЭ и подготовки докладов на семинаре.

3. Особое внимание уделить задачам по ТВ и МС, олимпиадным задачам.

Среди олимпиадных задач также существует систематизация, о которой надо иметь представление. В каждом классе всегда найдутся 2-3 ученика, способные к математике, и они заслуживают особого внимания. Назовем некоторые типы задач.

I. Логические задачи.

II. Комбинаторные задачи.

III. Задачи на принцип Дирихле.

IV. Геометрические задачи.

V. Задачи из теории чисел, в частности, на делимость целых чисел.

VI. Математические игры.

VII. Задачи на свойства функций.

4. Для основной массы учеников в классе требуется банальное «натаскивание» на решение типовых задач В-1 – В-14.

5. На завершающем этапе подготовки рекомендуется проведение тренажей в режиме реального времени.

6. Основой успешной сдачи ЕГЭ остается целенаправленное тематическое повторение школьной программы

СУЩНОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ОБРАЗОВАНИИ

Ипполитова Н.В.

Шадринск

Интерес современных ученых-педагогов к компетентностному подходу обусловлен пересмотром методологических оснований развития системы российского образования, что, в свою очередь, предполагает отказ от знаниевой парадигмы, определение сущности компетентностного подхода, особенностей его реализации при построении и функционировании системы отечественного образования. Необходимость применения компетентностного подхода в образовании определяется и тем, что выпускник вуза, обучение в котором было нацелено сугубо на передачу знаний, оказывается не готовым к самостоятельной и ответственной работе в конкретных трудовых ситуациях и учению на протяжении жизни. А это является в настоящее время совершенно необходимым требованием в связи с постоянно изменяющимися и обновляющимися условиями труда и ускоряющимся развитием.

Изначально компетентностный подход получил наибольшее распространение за рубежом, хотя и в отечественном образовании ориентация на освоение обобщенных знаний, умений и способов деятельности всегда была ведущей в работах выдающихся российских педагогов (И.Я. Лернера, В.В. Краевского, М.Н. Скаткина, Г.П. Щедровицкого и др.) и психологов (П.Я. Гальперина, В.В. Давыдова, И.А. Зимней, П.М. Эрдниева, И.С. Якиманской и др.).

Основные положения компетентностного подхода получили разработку в исследованиях В. И. Байденко, И. А. Зимней, Н. В. Кузьминой, А. К. Марковой, Л. М. Митина, А.П.Петрова и др.

Самая общее определение компетентностного подхода трактует его как подход, акцентирующий внимание на результате образования, причем в качестве результата рассматривается не сумма усвоенной информации, а способность человека действовать в различных проблемных ситуациях, при этом результаты образования признаются значимыми за пределами системы образования. Ориентиром этого подхода выступает результативность образования, а конкретной целью образования – компетентный специалист [5].

Суть компетентностного подхода, как отмечают ученые (А.П. Петров [7]), заключается в обновлении содержания образования, которое должно быть насыщено практико-ориентированными, жизненными ситуациями, что будет способствовать преодолению традиционных когнитивных ориентаций образования, поиску новых методов и технологий обучения.

В качестве особенностей компетентностного подхода современные ученые отмечают: его ориентацию на цели-векторы образования: обучаемость, само-

определение, самоактуализация, социализация и развитие индивидуальности (З.М. Махмутова [6]); его деятельностный характер (З.М.Большакова [2]); междисциплинарную интегрированность, явность связи между целями образования и учебными ситуациями, акцентирование на ценностно-смысловых ориентациях специалиста (Н.А. Гришанова [4]).

В основе компетентного подхода лежит совокупность общих принципов определения целей образования, отбора его содержания, организации образовательного процесса и оценки образовательных ресурсов, которые опираются на следующие положения: смысл организации образования заключается в развитии у обучаемых способности самостоятельно решать проблемы в различных сферах и видах деятельности на основе использования социального опыта; сущность организации образовательного процесса заключается в создании условий формирования у обучаемых опыта решения познавательных, коммуникативных, организационных и иных проблем, составляющих содержание образования; оценка образовательных результатов основывается на анализе уровней образованности, достигнутых обучаемыми на определенном этапе обучения [1].

Ключевым понятием рассматриваемого подхода является компетентность, которое рассматривается как интегративное личностное образование, отражающее способность и готовность личности к определенной деятельности. В структуре профессионального и личностного развития компетентность занимает промежуточное место между общей и функциональной грамотностью (формирование на доступном, минимально необходимом уровне первоначальных знаний, навыков и умений, мировоззренческих и поведенческих качеств личности, необходимых для последующего более широкого и глубокого образования) и культурой (осознание материальных и духовных ценностей предшествующих поколений и способность адекватно оценивать свое личное участие в развитии общества, вносить свой вклад в непрерывный культуuroобразующий процесс как собственного социума, так и цивилизации в целом) [3].

Существенной деталью данного подхода является разработка и освоение таких организованных форм учения, когда акцент переносится с преподавательской активности, который планирует, оценивает, задает вопросы, ставит задачи – преподает в широком смысле, на учебную деятельность, основанную на инициативе и ответственности самих обучаемых. При этом новые формы и способы учения, предлагаемые для освоения, разработаны таким образом, чтобы внутри этой деятельности обучающиеся могли развертывать, развивать, формировать максимально полным образом базовые или ключевые компетентности. Качества или способности человека, выделенные в мире труда как необходимые свойства сотрудника в любой области деятельности. При этом значение профессиональной квалификации, естественно, не отменяется [8].

В качестве основных задач данного подхода в научной литературе выделяются следующие:

- развитие и формирование ключевых компетенций надпредметного характера и разработка педагогических методик и технологий для их формирования;

- формирование обобщенных умений предметного характера, что обусловлено тем, что выпускникам придется в жизни решать не учебные задания, которые ставятся в образовательном учреждении, а реальные, характеризующиеся неопределенностью некоторых факторов, недостаточностью данных и разнообразными источниками, в том числе и противоречащими;

- усиление прикладного, практического характера образования, что основывается на двух педагогических идеях: необходимо овладевать различными способами действий, а не только знаниями об этих способах; содержания образования должно быть адекватным современным направлениям развития науки, экономики, общественной жизни;

- обновление содержания образования с целью овладения «жизненными навыками» – спектром простых умений, которыми современные люди пользуются и в жизни, и на работе.

Решение обозначенных задач будет способствовать повышению компетентности выпускников вуза, их готовности к работе и жизни после выпуска.

Список использованных источников

1. Бермус, А. Г. Проблемы и перспективы реализации компетентностного подхода в образовании [Электронный ресурс] / А. Г. Бермус // Интернет-журнал «Эйдос» // <http://eidos.ru/journal/htm>. – 2005.
2. Большакова, З.М. Теоретические основы процесса обучения учащихся решению задач [Текст] / З.М. Большакова, Н.Н. Тулькибаева // сб. науч. тр. – Челябинск : ЧГПУ, 1999. - С. 36-40.
3. Гершунский, Б.С. Философия образования для XXI века [Текст] /Б.С.Гершунский. - М., 1998.
4. Гришанова, Н.А. Развитие компетентности специалиста как важнейшее направление реформирования профессионального образования. Десятый симпозиум. Квалиметрия в образовании: методология и практика [Текст] / под науч. ред. Н.А. Селезневой и А.И. Субетто. Кн. 6. - М., 2002. - 120 с.
5. Иванов, Д.А., Митрофанов К.Г., Соколова О.В. Компетентностный подход в образовании. Проблемы, понятия, инструментарий. [Текст] : учеб.-метод. пособ / Д.А. Иванов, К.Г. Митрофанов, О.В. Соколова. - М.: АПК и ПРО, 2003. - 101 с.

6. *Махмутова, З.М. Теоретические основы профессиональной компетентности [Текст] / З.М. Махмутова // Информатика и образование. - 2004. - №12. - С. 41-44.*
7. *Петров, А.П. Профессиональная компетентность: понятийно-терминологические проблемы [Текст] / А.П. Петров // Вестник высшей школы – 2004. - № 10. - С. 6-11.*
8. *Civelli, F.F. New competences, new organizations in a developing world. Industrial and commercial training [Text] / F.F. Civelli. - Milan, 1997. - P. 226-229.*

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В СПОУ МЕДИЦИНСКОГО ПРОФИЛЯ

Кайгородцев П.В.

Макушино, Курганская обл.

Особую роль в формировании специалистов с давних времен играет математика. Её значимость для представителей самых разных профессий так велика, что Г.Галилей даже высказал мысль, что математика является тем языком, на котором Бог написал вселенную, а позже И.Кант подытожил, что в каждой естественной науке заключено столько истины, сколько в ней есть математики. Усложнение современной общественной жизни вызывает необходимость усиления математической подготовки будущих специалистов по тем специальностям, которые традиционно считались гуманитарными. Медицина – это искусство. Отчасти это верно в том смысле, что интуиция и воображение для врача действительно необходимы. В то же время большинство больных и потенциальных больных, несомненно, надеются на непрерывное развитие и расширение научных аспектов медицины. А наука означает применение математики. Безусловно, это требует от педагогов учреждений профессионального образования особого внимания ко всем сторонам учебного процесса – от содержательной, мотивационной и методической до организационной.

Проблемой реализации профессиональной направленности обучения математике в средних профессиональных учебных заведениях нашей страны занимались многие исследователи. В их работах определена сущность профессиональной направленности обучения математике, выделены основные компоненты, сформулированы требования к профессиональной и прикладной направленности обучения и разработаны методические подходы к их реализации. Вместе с тем проблема реализации межпредметных связей в процессе обучения математике в средних медицинских учебных заведениях, имеющая свою специфику, до настоящего времени в педагогических исследованиях не представлена.

Проблема профессиональной направленности преподавания математики особенно актуальна в связи с переходом на государственные образовательные стандарты нового поколения, где центральным становится формирование профессиональной компетентности будущих специалистов при обучении всего спектра дисциплин.

Реализация межпредметных связей в процессе профессиональной подготовки будущей медицинской сестры поможет установить преемственность между изучаемыми дисциплинами и будет способствовать повышению мотивации студентов к изучению непрофильных дисциплин (в том числе математики), что в совокупности повысит уровень подготовки будущих специалистов.

У любого из вас, наверное, неоднократно обучающиеся задавали вопрос: «А зачем нам нужна эта математика?» Нужно постараться сразу же задать им задачу, где действительно на практике приходится решать сестринские вопросы. Например:

1. Вам дали концентрированный раствор хлорной извести 200 г. 70% раствора. Сколько воды нужно добавить, чтобы раствор стал 2%?

2. Определите показатели нагрузки фельдшера и деятельности ФАП села Сергеевского, если число жителей составляет 800 человек, детей до 3 лет – 90. На диспансерном учете находилось 25 беременных, 25 родильниц. Фельдшер ведет прием 4 часа в день. Число посещений к фельдшеру составило 3200, число посещений на дому – 1600. Выявлено 700 заболеваний, из них – 21 случай радикулита. Число патронажных посещений на дому к детям до 3 лет составило 810.

По назначению врача пациенту прописан препарат 10 мг по 3 таблетки в день. У него в наличии препарат по 20 мг. Сколько таблеток должен выпить пациент, не нарушая указания врача?

Вторую задачу они точно не решат, так как элементы математической статистики они еще не изучали. Просто надо придумать задачу с практической направленностью. Конечно не в каждом даже разделе математики, изучаемом в техникуме, можно придумать задачу с профессиональной направленностью, но к этому нужно стремиться.

Например, при изучении объемов многогранников и фигур вращения можно задать следующие задачи:

1. Трахея имеет форму трубки длиной $h = 9$ см, диаметром $d = 1,5$ см. Вычислить максимальный объем трахеи.
2. Вычислить объем бактерии, имеющей форму шара (на примере синезеленой водоросли), если её диаметр равен 2 мкм.

Взаимное расположение прямых: в акушерстве и гинекологии различают три положения плода (рис. 1).



Рис. 1

Продольная ось матки всегда находится в одном направлении, ось плода меняет своё направление в результате движения плода.

Прошли те времена, когда применение статистических методов в медицине ставилось под сомнение. Статистические подходы лежат в основе современного научного поиска, без которого познание во многих областях науки и техники невозможно. Невозможно оно и в области медицины.

Медицинская статистика должна быть нацелена на решение наиболее выраженных современных проблем в здоровье населения. Основными проблемами здесь, как известно, являются необходимость снижения заболеваемости, смертности и увеличения продолжительности жизни населения. Соответственно, на данном этапе основная информация должна быть подчинена решению этой задачи. Должны подробно приводиться данные, характеризующие с разных сторон ведущие причины смерти, заболеваемости, частоту и характер контактов больных с медицинскими учреждениями, обеспечение нуждающихся необходимыми видами лечения, включая высокотехнологичные.

В результате измерения роста детей получена выборка:

118, 121, 115, 125, 125, 117, 124, 120, 120, 119, 121, 119,
122, 127, 118, 120, 123, 130, 123, 116, 124, 127, 120, 122

Вычислить выборочное среднее, выборочную дисперсию и несмещенную выборочную дисперсию.

Таким образом, решение профессионально ориентированных задач при обучении математике не только повышает мотивацию студентов к изучению данной дисциплины, но и является эффективным средством реализации межпредметных связей в процессе подготовки будущих медсестер. При этом повышается эффективность обучения и воспитания, обеспечивается возможность сквозного применения знаний, умений и навыков, полученных на занятиях по разным дисциплинам. Учебные предметы в известном смысле начинают помогать друг другу, а укрепление межпредметных связей ведет к внутреннему и внешнему согласованию всех элементов системы сестринской подготовки и активно работает на обеспечение готовности студентов медицинского техникума

к их будущей профессиональной деятельности. Моё мнение, основанное на опыте, твердо стоит на том, что медики не должны закрывать глаза хотя бы на элементарную математику, которая просто необходима для организации быстрой, четкой и качественной работы. Каждый студент должен с первого курса обучения отметить для себя значение математики. И понять, что не только в работе, но и в повседневной жизни эти знания важны и намного упрощают жизнь.

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В УСЛОВИЯХ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ОБУЧЕНИИ

Коростелева С. М.

Курган

Компетентностный подход в образовании предусматривает развитие творческого потенциала личности, профессиональных качеств, способностей адаптироваться в быстро изменяющемся мире, способностей применять знания, умения и личностные качества для эффективной деятельности. Суть образовательного процесса в условиях компетентностного подхода – создание ситуаций и поддержка действий, которые могут привести к формированию определённой компетенции. Современная компетентностно-ориентированная система образования предполагает конечной целью формирование специалиста, полностью готового к трудовой деятельности. (Н.Ф. Радионова. А.П. Тряпицына и др.).

В соответствии с требованиями к результатам освоения образовательных программ, выпускник должен обладать определённым набором общекультурных и профессиональных компетенций. Компетентность – личностное качество, включающее в себя ряд аспектов: мотивационный, когнитивный, поведенческий, ценностно-смысловой, а также эмоционально-волевою регуляцию профессиональной деятельности. По словам Дж. Равена, компетентности – это «мотивированные способности». С позиций идеологии компетентностного (субъектно-ориентированного) подхода студент из пассивного потребителя знаний превращается в активного участника образовательного процесса.

Формирование общих компетенций, в том числе и ОК-1 (владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения), является залогом успешного построения студентами своей профессиональной карьеры, быть конкурентоспособными, мобильными, успешными в любой сфере практической деятельности: профессиональной, общественной, а также и в личной жизни.

В связи с этим возникает необходимость пересмотреть методику преподавания различных дисциплин, в том числе и математики. Применение новых методов также обусловлено и крайне низким уровнем математической подготовки студентов первых курсов, и введением балльно-рейтинговой системы.

В ФГОС указывается на необходимость применения активных и интерактивных методов обучения бакалавров. Так называемая активная модель обучения предполагает известную самостоятельность обучаемых, самостоятельное выполнение ими различных заданий (решение учебных задач, стандартных и нестандартных, развивающих, исследовательских и т.д.). Интерактивное обучение основано на взаимодействии студентов между собой, с преподавателем, с внешней средой. Это может быть реализовано через организацию работы в малых группах, а также через взаимодействие с компьютером. (Е. М. Вечтомов).

Необходимым условием активизации учебного процесса и внесения в него элементов интерактивности является мотивация к обучению, стимулирование на получение конечного результата. Для этого необходимо создание учебного обеспечения – лекционного материала, кратких опорных конспектов изучаемых тем, примеры решения опорных и типовых задач, подбор задач для самостоятельного решения и т.п. Студенты должны иметь возможность выбора типа заданий в зависимости от их сложности, их количества; обращение за помощью к преподавателю или более сильным студентам; использовать дополнительные учебные средства, в том числе интернет-ресурсы. Хорошо способствует повышению работоспособности и активности студентов то, что им заранее сообщается, какие темы им предстоит изучить, сколько, какое количество баллов начисляется за различные виды деятельности, какого вида контроль предусмотрен. Наличие тестов для текущего контроля позволяет организовать самостоятельную работу студентов. Тестирование является подготовительным к написанию аудиторных контрольных работ и последующей сдаче экзамена или зачёта, поэтому студенту важно научиться решать задачи самому. Кроме решения типовых, базовых задач, необходимо предлагать творческие, индивидуальные задания, задания повышенного уровня сложности, предусматривающие получение бонусных баллов. Поощряется и работа «консультантов» в малых группах, тем самым применяется принцип «решил сам, помоги ближнему».

Большое внимание уделяется организации самостоятельной работы студентов. Работа на занятиях проводится как со всей группой, так и индивидуально. При этом можно начать с самого простого, например, при изучении теоретического материала организовать работу с текстом лекции, который либо прослушан и записан студентом, либо предложен преподавателем в готовом (распечатанном) виде, либо взят студентами из дополнительных источников (книги, интернет-ресурсы). Студентам предлагается найти нужную формулу, конкретную формулировку определённой теоремы, необходимое или достаточное условие по отношению к какому либо факту, свойству, выделить главное, увидеть знакомое в нестандартном изложении и т.п. Постепенно задания усложняются. Можно предложить составить опорный конспект темы, разработать алго-

ритм решения определённого типа заданий, найти применение изложенного теоретического материала в прикладных задачах профессиональной направленности и т.д.

Важно научить студентов не бояться рассуждать, научить их «говорить», объясняя ход своих мыслей при решении конкретной задачи, излагать свои идеи грамотно и понятно для остальных, составлять план решения, пытаться найти различные способы решения одной и той же задачи, видеть связь между изучаемыми темами и предметами, выделять материал, имеющий прикладное значение в будущей профессии.

ГРУППОВЫЕ ФОРМЫ РАБОТЫ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ

Лукерьянова Е.А.

Курган

Система образования нашей страны перешла на новые образовательные стандарты, которые нацеливают педагогов на переход от обучения ориентированного, прежде всего на «усвоение всей суммы знаний, которые выработало человечество», к обучению, в процессе которого формируется человек, способный к самореализации и саморазвитию. Исходя из этого, одной из главных задач высшего образования является поиск эффективных путей развития личности, формирование познавательной активности, развитие творческих возможностей.

Одним из путей решения поставленной задачи является реализация компетентностного подхода в обучении. Суть компетентностного подхода состоит в том, что усваиваются не «готовые знания», а создаются условия для того, чтобы студент сам формировал понятия, необходимые для решения практических задач.

Ученые под компетентностью понимают способность устанавливать и реализовать связь между «знанием», «умением» и «ситуацией». Компетентностей достаточно много, но среди них ученые, педагоги, методисты выделяют основные. Одной из основных компетентностей является коммуникативная компетентность. Ученые – педагоги, психологи понимают под коммуникативной компетентностью – способность вступать в коммуникацию с целью быть понятым. Формирование коммуникативной компетентности у студентов имеет целью научить студента обмениваться информацией, знаниями, навыками и умениями в ходе взаимодействия людей. Средством формирования коммуникативной компетентности студентов может служить групповая форма обучения. Преподаватели выделяют следующие преимущества групповой работы:

- во-первых, при распределении учебных поручений в группе преподаватель имеет возможность учитывать индивидуальные возможности студентов, так как каждая группа работает в своем темпе;

- во-вторых, работа в группе приучает жить и действовать в коллективе. Студентам приходится соизмерять свои интересы с общественными, они приучаются к сложным взаимоотношениям в процессе коллективной деятельности;

- в-третьих, групповая форма способствует изменению психологического климата во взаимодействии преподавателя и студента, студентов друг с другом.

Практика показывает, что групповая работа может быть использована как на занятиях по формированию умений и навыков, так и на занятиях обобщающего повторения. Приведем пример использования групповой формы работы на занятии обобщающего повторения раздела теории вероятностей «Случайные события». Основной целью этого занятия является повторение и обобщение теоретического материала раздела, закрепление умений и навыков решения задач, подготовка студентов к контрольной работе. Студенты к занятию были организованы в группы по четыре человека в каждой. В группы студенты объединялись по желанию. Каждая группа работала по плану: повторение теории, решение задач, проверка домашнего задания, публичные выступления, рефлексия.

Для проверки теоретического материала каждому студенту была подготовлена карточка-задание с пропусками. После окончания отведенного времени была осуществлена взаимопроверка и заполнен общегрупповой бланк для повторения теории. Приведем фрагмент такой карточки.

№	Задание	Ответ
1	Закончите предложение:	Случайным событием называется....
2	Верно ли, что число сочетаний из n элементов по m вычисляется по формуле $C_n^m = \frac{m!}{(m-n)!}$	
3	Закончите предложение:	Вероятность суммы двух совместных событий равна ...
4	Перечислите условия применения классического определения вероятностей.	
5	Запишите формулу для вычисления числа перестановок с повторениями	

Для проведения второго этапа в группу выдавалась карточка с задачами.

Каждый студент в группе «вытягивал» задачу, решал ее и объяснял решение студентам из группы. Так для повторения решения задач по теме «Класси-

ческое и геометрическое определения вероятности» студентам предлагались следующие задачи:

1. В урне 3 белых и 8 черных шаров. Вынуто 3 шара. Какова вероятность того, что хотя бы один из них будет белым?

2. На отрезке OA длины L числовой оси OX наудачу поставлены две точки: $B(x)$ и $C(y)$. Найти вероятность того, что из трех получившихся отрезков можно построить треугольник.

3. В лифте семиэтажного дома на первом этаже вошли 3 человека. Каждый из них с одинаковой вероятностью выходит на любом из этажей, начиная со второго. Найти вероятность следующих событий: A – все пассажиры выйдут на четвертом этаже; B – все пассажиры выйдут одновременно; C – все пассажиры выйдут на разных этажах.

4. Наудачу взяты два положительных числа x и y , каждое из которых не превышает двух. Найти вероятность того, что произведение xy будет не больше единицы, а частное y/x не более двух.

Студенты могли предлагать свои решения, могли помогать друг другу. Когда задания были выполнены в группах, осуществлялась проверка по решению представленному преподавателем. Затем студенты отвечали на вопросы преподавателя. Какие возникли трудности при выполнении задания? Какой способ решения является более рациональным?

Для закрепления навыков и умений решать задачи по теме «Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности» студентам было предложено по данным составить задачи и проверить уже решенные задачи, исправить ошибки.

Для повторения решения задач по теме «Повторение испытаний. Приближенные формулы теории вероятностей» был предложен тест, где надо установить соответствие между задачами и формулами.

Домашнее задание предлагалось студентам выполнить по группам. Каждая группа специализировалась над одной из тем раздела. На занятии каждая группа представляла решение задач. Остальные группы записывали решение предложенных задач и предлагали свои решения. Приведем пример карточки для домашнего решения одной из групп.

1. Чему равна вероятность p наступления события в каждом из 49 независимых испытаний, если наивероятнейшее число наступлений события в этих испытаниях равно 30?

2. Батарея произвела шесть выстрелов по объекту. Вероятность попадания в объект при одном выстреле равна 0,3. Найти: а) наивероятнейшее число попаданий; б) вероятность наивероятнейшего числа попаданий; в) вероятность того, что объект будет разрушен, если для этого достаточно хотя бы двух попаданий.

3. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,8. Сколько нужно произвести испытаний, чтобы с вероятностью 0,9 можно было ожидать, что событие появится не менее 75 раз?

Таким образом, при организации повторения применение групповой работы помогает избегать монотонности и однообразия процесса повторения, вносит в работу элемент состязания. Групповая работа ускоряет темп формирования навыков решения задач, так как увеличивает число прорешенных членами группы задач.

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ ПРИ ОБУЧЕНИИ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ

Матушкина З.П.

Курган

В соответствии с принципами компетентного подхода смысл образования заключается в развитии у учащихся способностей самостоятельного решения поставленных проблем. При обучении математике одним из основных средств усвоения и развития являются задачи. Мы рассмотрим текстовые задачи, которые являются одной из основных содержательных линий школьного курса математики. На занятиях по элементарной математике, по методике преподавания математики и дисциплине по выбору «Обучение решению задач» мы широко используем различного рода задания, способствующие активизации самостоятельной деятельности и формированию профессиональных компетенций будущего учителя математики.

Большие возможности для этого имеются при организации заключительного этапа процесса решения задачи. Именно здесь обеспечивается специальная работа над текстом задачи с выделением слов, влияющих и не влияющих на способ решения задачи, постановкой вопросов по выбору основ для составления уравнения, выбором переменной. С целью обучения учащихся нахождению различных способов решения задачи уже на этапе анализа текста задачи мы приучаем обучаемых к отысканию разных основ для составления уравнения. Такая работа может быть организована с явной постановкой вопросов типа: «Какое предложение текста задачи можно взять за основу для составления уравнения?», «Какую величину можно выбрать в качестве переменной?» и т. п.

Например, задача: «Две машинистки при совместной работе затрачивают на перепечатку рукописи на 1 ч больше, чем затрачивает на половину рукописи первая машинистка и $\frac{1}{3}$ рукописи вторая машинистка. За сколько часов перепечатает рукопись каждая машинистка?»

При решении этой задачи целесообразно выполнить чертеж, соответствующий процессам, рассматриваемым в тексте задачи, а также краткую запись:

Процессы	v	t	A
I и II		на 1 ч больше, чем	1
I		←	$\frac{1}{2}$
II		←	$\frac{1}{3}$
I		?	1
II		?	1

В результате анализа текста задачи, поиска способа ее решения мы обсуждаем вопрос о выборе основ для составления уравнения, а именно:

1) Совместная производительность машинисток складывается из суммы производительностей каждой машинистки.

2) Разность во времени выполнения работы первой и второй машинистками и временем выполнения части работы первой (или второй) машинисткой.

3) Время выполнения половины работы первой машинисткой и трети работы второй машинисткой одинаковое.

Проведенная работа способствует нахождению различных способов решения задачи.

Например, для первой основы в зависимости от выбора переменной можно рассмотреть следующие способы решения задачи.

I способ. Пусть x ч – потребуется I машинистке для перепечатки $\frac{1}{2}$ рукописи. Совместная производительность I и II машинисток $\frac{1}{x+1}$ (ед. раб./ч) равна

по условию задачи $\frac{1}{2x} + \frac{1}{3x}$ (ед. раб./ч).

$$\text{Уравнение: } \frac{1}{2x} + \frac{1}{3x} = \frac{1}{x+1}.$$

II способ: Пусть x ч – потребуется I и II машинисткам на перепечатку всей рукописи. Совместная производительность I и II машинисток $\frac{1}{x}$ (ед. раб./ч)

равна по условию задачи $\frac{1}{2} : (x+1) + \frac{1}{3} : (x+1)$ (ед. раб./ч).

$$\text{Уравнение: } \frac{1}{2} : (x+1) + \frac{1}{3} : (x+1) = \frac{1}{x}.$$

III способ: Пусть x ед. раб./ч – производительность I машинистки. Совместная производительность I и II машинисток $1:\left(\frac{1}{2}:x+1\right)$ (ед.раб./ч) равна по условию задачи $x+\frac{1}{3}:\left(\frac{1}{2}:x\right)$ (ед. раб./ч).

$$\text{Уравнение: } x+\frac{1}{3}:\left(\frac{1}{2}:x\right)=1:\left(\frac{1}{2}:x+1\right).$$

Для второй основы аналогично, как и для первой основы, в зависимости от выбранной переменной, можно рассмотреть различные способы решения задачи.

IV способ: Пусть x ч – потребуется I машинистке на перепечатку $\frac{1}{2}$ рукописи.

$$\text{Уравнение: } \frac{1}{\frac{1}{2x}+\frac{1}{3x}}-x=1.$$

Для третьей основы в зависимости от выбранной переменной можно рассмотреть различные способы решения задачи.

V способ: Пусть за x ч – перепечатывает I машинистка всю работу; за y ч – перепечатывает II машинистка всю работу.

$$\text{Система уравнений: } \begin{cases} \frac{1}{\frac{1}{x}+\frac{1}{y}}-\frac{x}{2}=1; \\ \frac{1/2}{\frac{1}{x}}=\frac{1/3}{\frac{1}{y}}; \end{cases} \quad \text{или} \quad \begin{cases} \frac{1}{\frac{1}{x}+\frac{1}{y}}-\frac{y}{3}=1; \\ \frac{1/2}{\frac{1}{x}}=\frac{1/3}{\frac{1}{y}}. \end{cases}$$

Именно организация заключительного этапа процесса решения задачи создает условия для формирования исследовательских умений обучаемых. На заключительном этапе осуществляется проверка хода решения, его результата. Важность этой работы объясняется тем, что в ходе ее проведения человеку удастся переосмыслить задачу, соотнести условие, вопрос и полученный результат. Главные усилия направлены на оценку найденного способа решения и его результата. Особое внимание учитель уделяет постановке вопросов типа: сформулируйте идею решения, переформулируйте задачу, обобщите найденные способы решения, приведите другой способ решения и т. п.

Изучив теоретические и практические вопросы обучения решению задач, будущие учителя, используя приемы работы учителя и учащихся на каждом

этапе процесса решения задачи, выполняют (индивидуально) проект, разрабатывают самостоятельно различные задания, активизирующие деятельность учащихся по отысканию способа решения и обучения решению задач. Отчет студентов по организации работы над задачей предполагает не только оформление текста в виде таблиц, схем, заданий, но и защиту разработанного проекта перед студентами группы.

В процессе выполнения заданий проекта «Организация работы над текстовой задачей», исследования теоретических обоснований разработки и его защиты происходит формирование профессиональной исследовательской компетентности будущего учителя математики.

РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА НА ЗАНЯТИЯХ ПО ЧИСЛЕННЫМ МЕТОДАМ

*Михащенко Т.Н.
Курган*

Компетентностный подход на современном этапе определяет основное направление в развитии учебно-методического обеспечения образовательного процесса в системе высшего профессионального образования. Он представляет собой такую концепцию организации учебного процесса, в которой в качестве цели обучения выступает овладение совокупностью необходимых компетенций для обучающегося как будущего специалиста. Компетентностный подход в преподавании математики – это совокупность общих принципов: определения целей математического образования, отбора содержания образования, организации образовательного процесса и оценки образовательных результатов.

Покажем реализацию компетентностного подхода на занятиях по численным методам у студентов третьего курса КГУ специальности 010301. Изучение дисциплины «Численные методы» в соответствии с ФГОС ВПО по направлению 010301 «Математика» направлено на формирование следующих компетенций: способности применять знания на практике; умения находить, анализировать и контекстно обрабатывать научно – техническую информацию; совершенствование навыков работы с компьютером; приобретение базовых знаний в областях информатики и современных информационных технологий, навыков использования программных средств и навыков работы в компьютерных сетях; самостоятельное построение алгоритма и его анализ; глубокое понимание сути точности фундаментального знания.

В полной мере все эти компетенции могут быть реализованы при проведении вычислительного эксперимента по основным темам курса «Численные методы».

Под вычислительным экспериментом понимают моделирование реального процесса на компьютере с использованием математической модели, которая, с определенной степенью точности, описывает рассматриваемый процесс.

Выделяют следующие этапы проведения вычислительного эксперимента:

1. Постановка задачи.
2. Формулировка математической модели задачи.
3. Выбор численного метода решения задачи.
4. Выбор языка программирования, составление и отладка программы.
5. Проведение расчетов, анализ результатов и оценка погрешности.
6. Уточнение, корректировка и усовершенствование математической модели.

На первом этапе вычислительного эксперимента формулируется практическая задача, происходит самостоятельный выбор студентом физической модели рассматриваемого процесса, поощряется инициатива предложения собственной проблемы. Далее физической модели ставится в соответствие ее математическое описание, на этом этапе желательно сформулировать несколько математических моделей различного уровня сложности, которые с различной степенью детализации описывают рассматриваемый процесс. Наиболее важным с нашей точки зрения является этап выбора численного метода решения задачи и его «ручная» апробация. Этот этап заключается в построении приближенного численного метода решения сформулированной математической задачи и формулировке алгоритма реализации этого метода на компьютере. На практике здесь возможен один из трех подходов:

- воспользоваться одним из известных численных методов, разработанных в вычислительной математике для широкого круга математических задач;
- разработать собственный метод решения задачи;
- воспользоваться известным методом, внося в него собственные коррективы, учитывающие специфические особенности решаемой задачи.

На лабораторно – практических занятиях по численным методам мы пытаемся осуществить последний, с нашей точки зрения, творческий подход, в полной мере способствующий формированию перечисленных выше компетенций. После детального теоретического знакомства с конкретным численным методом, студенту предлагается создать собственную таблично – графическую интерпретацию данного метода и провести ее «ручную» апробацию с целью выявления оптимальной структуры решения задачи и составления алгоритма ее решения. Разработанный таким образом алгоритм далее преобразуется в программу, которая и позволяет осуществить непосредственно сам вычислительный эксперимент. Проведение расчетов при различных значениях параметров, характеризующих физическую модель, и анализ полученных результатов помо-

гают студенту сделать выводы относительно соответствия математической модели данному физическому процессу, провести корректировку и усовершенствование составленного программного продукта.

Компетентностный подход в преподавании математических дисциплин, на наш взгляд, ведет к повышению уровня образованности студентов как будущих специалистов.

О ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТАМИ-ФИЗИКАМИ И НЕКОТОРЫХ СПОСОБАХ ЕЕ ДОСТИЖЕНИЯ

Мухин А.Е.

Курган

Для направления подготовки 011200 «Физика» стандартом и рабочей программой учебной дисциплины «Математика» предусмотрено формирование компетенций:

- способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук (ОК-1);

- способность использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач (ПК-1).

Поэтому основной целью преподавания математики студентам-физикам является приобретение этих способностей, то есть формирование предусмотренных стандартом компетенций.

Опыт работы со студентами-физиками показывает, что даже правильно организованное усвоение теоретических знаний по математике далеко не всегда гарантирует успешность их применения для решения прикладных физических задач.

В связи с этим в процессе преподавания курса «Математика» студентам-физикам мы постоянно заботимся о формировании навыков применения теоретических знаний по математике для решения физических задач прикладного характера.

Для этого используем способы и формы работы, позволяющие осуществить не только усвоение базовых теоретических знаний по математике на достаточно высоком уровне, но и увязать эти знания с физическими понятиями и законами.

Так, после изучения функций, их свойств и графиков, студентам предлагается написать реферат на тему «Физические законы как функциональные зависимости», в котором они должны рассмотреть примеры физических законов, описываемых прямой пропорциональностью, квадратичной функцией, показательной и логарифмической функциями, тригонометрическими функциями; за-

писать эти законы с помощью формул, перечислить свойства соответствующих функций и построить их графики.

После изучения пределов функций и их свойств студентам предлагается написать реферат на тему «Пределы и предельные физические законы», в котором студенты должны подобрать физические законы, получающиеся при предельных переходах, а также привести примеры физических задач, в которых нужно осуществлять предельные переходы, и сделать соответствующие выводы на содержательном физическом языке.

При изучении понятия производной функции обычно рассматривается задача о нахождении мгновенной скорости движения, решение которой осуществляется по определению производной функции в точке. Студентам предлагается написать реферат «Физические величины как функции и их производные», в котором они должны, используя определение производной, найти скорости изменения массы стержня в данной его точке, количества теплоты в данный момент времени, угла поворота при вращательном движении в данный момент времени, а затем подобрать физические задачи, в которых используются плотность распределения массы, сила тока, удельная теплоемкость, угловая скорость, и привести их решение с использованием производной.

После изучения приложений производной к исследованию функций студентам предлагается написать реферат «Применение производной к решению физических задач», в котором студенты должны привести примеры задач из механики, термодинамики, электричества, ядерной физики, при решении которых используются производная и ее приложения к исследованию функций, и решить эти задачи.

При введении понятия определенного интеграла обычно рассматривается задача о вычислении работы переменной силы. Студентам предлагается написать реферат «Определенный интеграл и физические величины» в котором студенты должны, используя определение интеграла как предела интегральных сумм, найти массу стержня по известной силе тока, количество теплоты по известной удельной теплоемкости, угол поворота по известной угловой скорости, а затем привести примеры физических задач, где эти величины используются, и решить эти задачи.

Так как при выводе физических законов часто используется метод дифференциалов, то со студентами-физиками проводится семинар на тему «Метод дифференциалов в приложениях определенного интеграла» (по книге: Дуров В.В., Никлюдов А.В. Метод дифференциалов в приложениях определенного интеграла. – М.: Изд-во МГТУ, 1993), на котором дается обоснование метода дифференциалов, заслушиваются и обсуждаются доклады студентов по решению прикладных задач с использованием метода дифференциалов, а затем за-

дается самостоятельная работа, задачи для которой предлагаются из названной книги.

Все это, с нашей точки зрения, способствует неформальному усвоению математических понятий и их использованию студентами-физиками в будущей профессиональной деятельности.

Список использованных источников

3. Баврин И.И. *Начала анализа и математические модели в естествознании и экономике.* – М.: просвещение, 2000.
4. Виленкин Н.Я. *Функции в природе и технике.* – М.: Просвещение, 1978.
5. Дуров В.В., Неклюдов А.В. *Метод дифференциалов в приложениях определенного интеграла.* – М.: Изд-во МГТУ, 1993.
6. Запорожец Г.И. *Руководство к решению задач по математическому анализу.* – М.: Высшая школа, 1964.
7. Мордкович А.Г., Мухин А.Е. *Сборник задач по введению в анализ и дифференциальному исчислению функций одной переменной.* – М.: Просвещение, 1985.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА «ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА»

Потеряйко Е.Л.

Курган

Профессиональное образование сегодня – это процесс формирования и развития установок, представлений, знаний, умений, навыков, необходимых для занятий определенной профессией. Молодые люди получают профессиональное образование в процессе профессионального обучения, воспитания и развития.

Наиболее ёмкие понятия, отражающие единство обучения, воспитания и развития – это понятия «компетентность» и «компетенция», формирование которых сегодня является стратегической целью профессионального образования. Именно с формированием компетентности будущего специалиста связано качество профессионального образования, обеспечивающее конкурентоспособность выпускника на рынке труда.

Профессиональные компетенции формируются в процессе обучения будущего специалиста в вузе. Анализируя государственный образовательный стандарт по специальности «Экономика», мы видим, что среди дисциплин естественно-научного цикла предмет «Линейная алгебра» занимает сравнительно небольшое место: 100 часов, 2 семестра, но, тем не менее, знания, содержа-

тельный компонент данной дисциплины используется во многих специальных экономических дисциплинах, которые, в свою очередь, интегрируют свои содержательные компоненты в дисциплину «Линейная алгебра».

Реализация модели формирования профессиональных компетенций специалиста экономического профиля идёт на разных по виду и форме проведения, целям и предполагаемым результатам аудиторных занятиях: лекциях и практических занятиях.

Например, на последних двух практических занятиях 1 семестра по дисциплине «Линейная алгебра» можно провести так называемую мини конференцию, для которой студенты одной группы готовят выступления по заранее заданной теме, тем самым показывая, как они могут применить знания и умения по линейной алгебре, полученные в течение семестра, при моделировании простейших экономических процессов.

Предварительно студенты делятся на 4 группы (деление происходит с помощью преподавателя с учётом их индивидуальных способностей и возможностей). Студенты, имеющие одинаковые способности, оказываются в одной группе. Не секрет, что довольно внушительная часть обучающихся имеет слабую базовую подготовку по математике при поступлении в университет и, как следствие, плохо усваивает основные положения соответствующего курса в вузе, у них слабо развиты навыки самостоятельной работы (студенты 1 группы). Таким студентам предлагается задания для самостоятельного поиска таких экономических зависимостей, которые можно записать с помощью матриц и матричных уравнений. Например, данные о выпуске продукции нескольких видов в каждом квартале года или нормы затрат нескольких видов ресурсов на производство продукции нескольких типов и т. д.

Чуть более подготовленным студентам (группа 2) даётся задание на составление и решение систем линейных уравнений для задач с экономическим содержанием. Например, мебельная фабрика в течение трёх месяцев производила шкафы, столы и кухни. Известны объёмы выпуска продукции за три месяца и денежные затраты на производство за эти месяцы:

Месяцы	Объём выпуска продукции (единиц)			Затраты (млн. усл. ед.)
	Шкафы	Стол	Кухни	
Январь	150	100	300	21
Февраль	130	120	250	18,2
Март	100	150	300	20,25

Найти себестоимость единицы продукции каждого вида(в тыс. усл. ед.)

Для решения составляется система уравнений:
$$\begin{cases} 15x + 10y + 30z = 2100, \\ 13x + 12y + 25z = 1820, \\ 10x + 15y + 30z = 2025. \end{cases}$$

Ответ: (30;15;50)

Третьей и четвёртой группам студентов, которые ранее показали достаточно глубокие знания программных разделов векторной алгебры и матричного анализа предлагаются более сложные задания: изучить модель Леонтьева многоотраслевой экономики и линейную модель обмена (модель международной торговли), придумать и решить конкретные ситуации, где можно применить данные модели.

Студенты данных групп в процессе подготовки самостоятельно выясняют (можно консультироваться с преподавателем), что основная задача межотраслевого баланса состоит в отыскании вектора валового выпуска X , который при известной матрице прямых затрат A обеспечивает заданный вектор конечного продукта Y , а модель международной торговли позволяет найти национальные доходы стран или их соотношение для сбалансированной торговли. Студенты составляют конкретные модели конкретных ситуаций и решают их.

Во время последних практических занятий представители студентов от каждой группы выступают перед одноклассниками, объясняя основные положения своей работы. Остальные студенты конспектируют (при необходимости) услышанное, и сами дополняют выступления своими конкретными примерами.

Подобная мини конференция, проведённая нами у студентов группы Э-10014 специальности «Экономика» по предмету «Линейная алгебра» позволила студентам применить полученные знания на практике, а преподавателю оценить их самостоятельную работу.

Данное мероприятие не является единственным, которое позволяет увидеть и оценить уровень сформированности не только профессиональных, но общих компетенций. Одни и те же методы можно использовать для формирования нескольких компетенций, однако, весь перечень компетенций формируется не последовательно, а одновременно. Их формирование происходит постоянно и не может быть обеспечено отдельным мероприятием даже в рамках одной дисциплины.

РАЗВИТИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ НАВЫКОВ

Шешукова Н.Н.

Курган

Данная тема актуальна, так как вычисления необходимы в жизни каждому человеку. Математика является одной из важнейших наук на земле, и именно с ней человек встречается каждый день в своей жизни. Поэтому учителю необхо-

димо формировать у детей вычислительные навыки, используя различные виды упражнений.

Вычислительная культура формируется у учащихся на всех этапах изучения курса математики, но основа её закладывается в первые 5-6 лет обучения. В этот период школьники обучаются именно умению осознанно использовать законы математических действий (сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень). Затем полученные умения и навыки совершенствуются и закрепляются.

Вычислять быстро, подчас на ходу – это требование времени. В тестовых заданиях ЕГЭ части В кроме верного пути решения, нужен правильный числовой результат. Каждый учитель химии, физики и математики знает, насколько низкий уровень вычислительных навыков затрудняет усвоение ряда разделов курса.

Вычислительные умения и навыки считаются сформированными только в том случае, когда учащиеся с достаточной беглостью умеют выполнять математические действия с натуральными числами, десятичными и обыкновенными дробями, рациональными числами, а также производить тождественные преобразования различных числовых выражений.

Однако большое количество учащихся не владеют данными навыками, допускают различные ошибки в вычислениях.

Среди причин невысокой вычислительной культуры учащихся можно назвать:

- низкий уровень мыслительной деятельности;
- не развитое внимание и память учащихся;
- недостаточная подготовка учащихся по математике за курс начальной школы;
- отсутствие системы в работе над вычислительными навыками и в контроле овладения данными навыками в период обучения.

Для формирования у школьников сознательных и прочных вычислительных навыков необходимо использовать различные методические приемы и формы:

- устного счёта;
- приёмы быстрых вычислений;
- таблицы-тренажёры.

Отработку вычислительных навыков можно осуществлять с помощью устных (письменных) упражнений и тренажёров. Устные вычисления не могут быть случайным этапом урока, а должны находиться в методической связи с основной темой и носить проблемный характер.

В связи с введением обязательного ЕГЭ и ГИА по математике возникает необходимость научить учащихся старших классов решать быстро и качественно задачи базового уровня. При этом необыкновенно возрастает роль устных вычислений и вычислений вообще, так как на экзамене не разрешается использовать калькулятор и таблицы. Для достижения правильности и беглости устных вычислений, преобразований, решения задач в течение всех лет обучения в среднем и старшем звене на каждом уроке необходимо отводить 5-7 минут для проведения упражнений в устных вычислениях, предусмотренных программой каждого класса.

Устные упражнения активизируют мыслительную деятельность учащихся, требуют осознанного усвоения учебного материала. При устном счёте развивается память, речь, внимание.

Цель применения устных упражнений: отработка вычислительных навыков.

Задачи:

- 1) воспроизводство, коррекция, закрепление знаний, умений и навыков учащихся, необходимых для самостоятельной деятельности на уроке;
- 2) контроль состояния знаний учащихся;
- 3) автоматизация навыков простейших вычислений и преобразований.

Значение устных вычислений:

- *образовательное* значение: устные вычисления помогают усвоить многие вопросы теории арифметических действий, а также лучше понять письменные приёмы;

- *воспитательное* значение: устные вычисления способствуют развитию мышления, памяти, внимания, речи, математической зоркости, наблюдательности и сообразительности;

- *практическое* значение: быстрота и правильность вычислений необходимы в жизни, особенно когда письменно выполнить действия не представляется возможным (например, при технических расчётах у станка, в поле, при покупке и продаже).

Хорошо развитые навыки устного счёта – одно из условий успешного обучения в старших классах. Ведь если простые умения не доводятся до автоматизма, это не позволяет совершенствовать умения сложные. Тогда задача развития мышления может оказаться преждевременной, так как ученики плохо вычисляют.

Принцип моей работы: Работа в классе на каждом уроке должна выполняться всем классом, а не учителем и группой успевающих учеников.

В своей работе часто использую тренажёрные задания. Такие задания позволяют за небольшое время выполнить большой объём вычислений. Стараюсь

сделать так, чтобы устный счёт воспринимался как интересная игра. Например, провожу математические эстафеты, или учащиеся внимательно следят за ответами друг друга, в случае неправильного ответа, хлопают по столу. При такой работе очень помогает компьютер с проектором. Устные вычисления провожу также при работе в парах, при развитии навыков самопроверки, взаимопроверки.

Приёмы, направленные на преодоление причин возникновения ошибок:

- игры, игровые моменты и занимательные задачи;
- тесты «Проверь себя сам»;
- математические диктанты;
- исследовательские работы;
- творческие задания и конкурсы;
- различные приёмы устных вычислений.

5-7 минут успешного счёта на уроке не достаточны не только для развития вычислительных навыков, но и для их закрепления, если нет системы устного счёта.

Помочь в решении этой проблемы помогают наборы упражнений-тренажёров.

Задания-тренажёры можно предлагать как для индивидуальной, так и для коллективной работы в классе.

Все мы знаем, что за три летних месяца значительно утрачиваются имеющиеся у детей умения и навыки, поэтому для восстановления их необходимо применять упражнения технологического тренажёра.

В 5 классе для проведения устного счёта использую таблицу «Действия с натуральными числами», «Таблица умножения». В течении 2-3 минут по указанному столбику ребята считают про себя или по очереди вслух, а иногда письменно, указывая ответы.

Как показывает многолетний опыт, такая работа в значительной степени повышает технику счёта (рис. 1-3).

3+4	3+5	3+6	3+7	3+8	3+9	3+10
33:3	30:3	27:3	24:3	21:3	18:3	15:3
20-3	10-3	18-3	17-3	16-3	15-3	14-3
3·4	3·5	3·6	3·7	3·8	3·9	3·10
3+11	3+12	3+13	3+14	3+15	3+16	3+17
39:3	42:3	45:3	48:3	51:3	54:3	57:3
13-3	12-3	11-3	10-3	9-3	8-3	7-3
3·11	3·12	3·13	3·14	3·15	3·16	3·17
3+18	3+19	3+20	3+21	3+22	3+23	3+24
60:3	63:3	66:3	69:3	90:3	93:3	96:3
30-3	31-3	32-3	33-3	41-3	42-3	43-3
3·20	3·22	3·23	3·30	3·31	3·33	3·41
4+5	4+6	4+7	4+8	4+9	4+10	4+11
44:4	40:4	36:4	32:4	28:4	24:4	20:4
20-4	19-4	18-4	17-4	16-4	15-4	14-4
4·4	4·5	4·6	4·7	4·8	4·9	4·10
4+12	4+13	4+14	4+15	4+16	4+17	4+18
16:4	12:4	8:4	48:4	52:4	56:4	60:4
13-4	12-4	11-4	10-4	9-4	8-4	7-4
4·11	4·12	4·13	4·14	4·15	4·16	4·17
4+19	4+20	4+22	4+22	4+27	4+28	4+29
80:4	84:4	100:4	100:4	244:4	284:4	400:4
33-4	32-4	88-4	88-4	87-4	86-4	85-4
4·20	4·21	4·30	4·30	4·31	4·40	4·50
5+5	5+6	5+8	5+8	5+9	5+10	5+11
55:5	50:5	40:5	40:5	35:5	30:5	25:5
20-5	19-5	17-5	17-5	16-5	15-5	14-5
5·5	5·6	5·8	5·8	5·9	5·10	5·11
5+12	5+13	5+15	5+15	5+16	5+17	5+18
20:5	15:5	5:5	5:5	0:5	60:5	70:5
13-5	12-5	10-5	10-5	9-5	8-5	7-5
5·12	5·13	5·15	5·15	5·16	5·17	5·18
6-6	6+7	6+8	6+9	6+10	6+11	6+12
66:6	60:6	54:6	48:6	42:6	36:6	30:6
20-6	10-6	18-6	17-6	16-6	15-6	14-6
6·6	6·7	6·8	6·9	6·10	6·11	6·12
6+13	6+14	6+15	6+16	6+17	6+18	6+19
24:6	18:6	12:6	6:6	0:6	96:6	120:6
13-6	12-6	11-6	10-6	9-6	8-6	7-6
6·20	6·21	6·30	6·31	6·40	6·50	6·0
7+7	7+8	7+9	7+10	7+11	7+12	7+13
77:7	70:7	63:7	56:7	49:7	42:7	35:7
20-7	19-7	18-7	17-7	16-7	15-7	14-7

Рис. 1. Таблица «Действия с натуральными числами»

2 · 2	2 · 4	2 · 3	2 · 5	2 · 7	2 · 6	2 · 9	2 · 8
3 · 3	3 · 2	3 · 4	3 · 6	3 · 5	3 · 7	3 · 9	3 · 8
4 · 8	4 · 9	4 · 6	4 · 7	4 · 5	4 · 3	4 · 4	4 · 2
5 · 9	5 · 7	5 · 8	5 · 5	5 · 6	5 · 4	5 · 2	5 · 3
6 · 7	6 · 8	6 · 9	6 · 6	6 · 2	6 · 4	6 · 3	6 · 5
7 · 5	7 · 7	7 · 2	7 · 4	7 · 3	7 · 9	7 · 6	7 · 8
8 · 4	8 · 9	8 · 3	8 · 5	8 · 2	8 · 8	8 · 7	8 · 6
9 · 2	9 · 4	9 · 3	9 · 5	9 · 8	9 · 9	9 · 7	9 · 6
2 · 10	3 · 10	4 · 10	5 · 10	6 · 10	7 · 10	8 · 10	9 · 10
2 · 11	3 · 11	4 · 11	5 · 11	6 · 11	7 · 10	8 · 11	9 · 11
2 · 12	3 · 12	4 · 12	5 · 12	6 · 12	7 · 12	8 · 12	9 · 12
2 · 15	3 · 15	4 · 15	5 · 15	6 · 15	7 · 15	8 · 15	9 · 15
2 · 20	3 · 20	4 · 20	5 · 20	6 · 20	7 · 20	8 · 20	9 · 20
2 · 50	3 · 50	4 · 50	5 · 50	6 · 50	7 · 50	8 · 50	9 · 50
2 · 100	3 · 100	4 · 100	5 · 100	6 · 100	7 · 100	8 · 100	9 · 100

Рис. 2 Таблица умножения

38+47	45-27	4·19	84:14
:17	-3	-31	-12
<u>-13</u>	<u>+36</u>	<u>:15</u>	<u>+23</u>
75-27	19+69	12·6	60:12
:16	:11	-30	-15
·12	·12	:13	+35
68:17	87-36	4·13	37+43
·21	:17	+23	:16
+26	·23	:15	·14
7·12	49+29	100-44	32:16
-45	:13	:14	·29
:13	·11	·12	+27
47+17	6·16	57:19	62-28
:16	-28	·24	:17
·15	:17	+28	·29
300:50	40+450	100:10	500-20
+14	:70	+90	:80
·4	·20	-60	+40
240:30	60·70	400-40	290+60
·9	:30	:60	:50
+28	-12	·9	+38
210:70	43+57	380-20	5·9
·5	:2	:60	+55
+15	·9	·4	:10

Рис. 3 Таблица для устного счёта

При изучении темы «Действия с десятичными дробями» таблица № 4 (рис. 4) – хороший помощник. Она способствует не только отработке навыков, но и развитию внимания, памяти, интереса к предмету.

0,4+0,3 -0,2 +0,01	0,8-0,2 +0,05 -0,15	1,2+0,3 -1 +0,02	1,7-0,4 +0,1 +0,03
0,6-0,1 -0,3 +0,04	1,1+0,7 -0,4 +0,06	1,9-0,5 +0,2 +0,02	0,2+0,4 -0,1 +0,15
1-0,3 -0,2 +1,5	1+0,6 +0,4 -0,05	2-0,3 +0,05 +0,15	2+0,5 -0,3 +1,8
3+0,4 -0,2 +0,8	1-0,5 +1,5 -0,05	2+0,2 +0,8 -0,03	2-1,5 +0,4 +0,15
0,8+0,7 -0,3 +0,05	0,9+1,4 -0,3 +0,01	0,35-0,25 +0,05 +0,1	0,76-0,25 -0,01 +0,3
2,3-1,5 +0,7 -0,02	0,34+0,66 -0,5 -0,15	0,99-0,44 +0,25 -0,03	0,3+2,9 -1,2 +0,11
3,4-1,4 -0,3 +0,4	5-0,7 +2,7 -4,9	0,35+1,45 -0,2 -10	0,68-0,39 +0,21 -0,3
0,4-0,8 +0,48 -0,21	7,9+1,1 -0,7 -5,4	8,6-5,6 -0,6 +1,9	0,8-9 +1,8 -3,6

Рис. 4 Таблица № 4

Особые трудности вызывает тема «Умножение и деление десятичных дробей на разрядную единицу 10; 100; 0,1; 0,01 и т.д.». Так как в учебнике сравнительно мало заданий по этой теме, то я использую таблицу № 5 (рис. 5). Сначала решаем задания письменно, а затем устно.

1,2:10	1,3:10	1,4:10	1,5:10
2,9:10	2,8:10	2,7:10	2,6:10
3,1:100	3,2:100	3,3:100	3,4:100
44,5:100	44,6:100	44,7:100	44,8:100
0,2:1000	1,4:1000	0,8:1000	2,7:1000
885,3:1000	885,4:1000	885,3:1000	3369,1:1000
3,25:10	3,26:10	3,27:10	3,28:10
0,1:10	0,2:10	0,31:10	0,15:10
0,36:100	0,17:100	0,18:100	0,19:100
0,1:100	0,2:100	0,3:100	0,4:100
17,5:1000	18,5:1000	19,5:1000	20,5:1000
83,1:1000	16:1000	17:1000	5:1000
21:0,1	22:0,1	23:0,1	24:0,1
21:0,01	22:0,01	23:0,01	24:0,01
33:0,01	34:0,01	35:0,01	36:0,01
44:0,001	45:0,001	46:0,001	47:0,001
56:0,001	57:0,001	58:0,001	59:0,001
211:0,1	210:0,1	208:0,1	209:0,1
215:0,1	210:0,1	205:0,1	200:0,1
34,4:0,1	34,5:0,1	34,6:0,1	34,7:0,1

Рис. 5 Таблица № 5

В таблицу № 6 «Обыкновенные дроби» (рис. 6) включены следующие задания:
1. Представьте в виде смешанных чисел неправильные дроби.

2. Представьте в виде неправильных дробей числа.
3. Вычислите сумму или разность.

Представьте в виде смешанных чисел неправильные дроби:

$\frac{7}{5}$	$\frac{12}{11}$	$\frac{16}{3}$	$\frac{40}{10}$	$\frac{55}{6}$	$\frac{18}{6}$
$\frac{71}{8}$	$\frac{8}{3}$	$\frac{11}{7}$	$\frac{9}{5}$	$\frac{24}{8}$	$\frac{3}{2}$
$\frac{19}{11}$	$\frac{21}{7}$	$\frac{7}{2}$	$\frac{22}{11}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{11}{9}$
$\frac{17}{9}$	$\frac{17}{8}$	$\frac{14}{9}$	$\frac{11}{8}$	$\frac{23}{10}$	$\frac{7}{6}$
$\frac{11}{6}$	$\frac{9}{4}$	$\frac{131}{100}$	$\frac{19}{6}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{16}{11}$
$\frac{123}{100}$	$\frac{49}{6}$	$\frac{17}{10}$	$\frac{14}{11}$	$\frac{14}{13}$	$\frac{71}{9}$
$\frac{14}{7}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{15}{4}$	$\frac{7}{3}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{10}{7}$
$\frac{13}{2}$	$\frac{19}{10}$	$\frac{18}{9}$	$\frac{13}{10}$	$\frac{5}{2}$	$\frac{12}{5}$
$\frac{46}{5}$	$\frac{27}{9}$	$\frac{10}{3}$	$\frac{147}{100}$	$\frac{17}{6}$	$\frac{26}{13}$
$\frac{21}{10}$	$\frac{23}{6}$	$\frac{64}{7}$	$\frac{11}{4}$	$\frac{15}{11}$	$\frac{11}{10}$
$\frac{15}{8}$	$\frac{17}{13}$	$\frac{13}{6}$	$\frac{13}{9}$	$\frac{13}{8}$	$\frac{13}{4}$
$\frac{7}{4}$	$\frac{11}{2}$	$\frac{30}{10}$	$\frac{15}{13}$	$\frac{11}{5}$	$\frac{27}{9}$

Рис. 6 Таблица «Обыкновенные дроби»

В 6 классе таблица № 7 «Действия с числами, имеющими разные знаки» (рис. 7) прекрасно помогает при изучении данной темы, способствует отработке навыков автоматического счёта.

$2 \cdot (-3)$	$4 \cdot (-5)$	$6 \cdot (-2)$	$7 \cdot (-2)$	$8 \cdot (-3)$	$5 \cdot (-2)$	$6 \cdot (-3)$
$4 \cdot 7$	$2 \cdot 10$	$3 \cdot 13$	$6 \cdot 16$	$5 \cdot 8$	$7 \cdot 17$	$8 \cdot 18$
$-8 \cdot 5$	$-2 \cdot 3$	$-3 \cdot 5$	$-7 \cdot 2$	$-5 \cdot 3$	$-6 \cdot 8$	$-2 \cdot 4$
$-10 \cdot 5$	$-8 \cdot 5$	$-9 \cdot 7$	$-11 \cdot 1$	$-6 \cdot 3$	$-19 \cdot 2$	$-83 \cdot 2$
$-8 \cdot 0$	$-5 \cdot 0$	$-9 \cdot 0$	$-61 \cdot 0$	$-27 \cdot 0$	$-64 \cdot 0$	$-29 \cdot 0$
$5 \cdot (-3)$	$6 \cdot (-4)$	$2 \cdot (-7)$	$9 \cdot (-1)$	$1 \cdot (-5)$	$7 \cdot (-3)$	$6 \cdot (-5)$
$0 \cdot (-7)$	$0 \cdot (-2)$	$0 \cdot (-4)$	$0 \cdot (-9)$	$0 \cdot (-6)$	$0 \cdot (-3)$	$0 \cdot (-8)$
$3 \cdot 10$	$2 \cdot 6$	$17 \cdot 20$	$85 \cdot 90$	$64 \cdot 70$	$96 \cdot 100$	$18 \cdot 28$
$7 \cdot (-1)$	$8 \cdot (-1)$	$9 \cdot (-1)$	$5 \cdot (-1)$	$6 \cdot (-1)$	$1 \cdot (-1)$	$0 \cdot (-1)$
$-3 \cdot 7$	$5 \cdot 6$	$-4 \cdot 9$	$-2 \cdot 8$	$-6 \cdot 4$	$-1 \cdot 1$	$-2 \cdot 5$
$2 \cdot (-7)$	$6 \cdot (-3)$	$9 \cdot (-2)$	$7 \cdot (-4)$	$7 \cdot (-1)$	$16 \cdot (-3)$	$9 \cdot (-5)$
$5 \cdot (-1)$	$1 \cdot (-1)$	$6 \cdot (-1)$	$4 \cdot (-1)$	$9 \cdot (-1)$	$3 \cdot (-1)$	$7 \cdot (-1)$
$-5 \cdot 11$	$-25 \cdot 30$	$-2 \cdot 5$	$-1 \cdot 7$	$-3 \cdot 10$	$-6 \cdot 7$	$-8 \cdot 10$
$-8 \cdot (-1)$	$-7 \cdot (-1)$	$-5 \cdot (-1)$	$-2 \cdot (-1)$	$-6 \cdot (-1)$	$-4 \cdot (-1)$	$-3 \cdot (-1)$
$-6 \cdot 3$	$-2 \cdot 7$	$-4 \cdot 6$	$-1 \cdot 9$	$-2 \cdot 8$	$-5 \cdot 4$	$-3 \cdot 4$
$1 \cdot (-7)$	$1 \cdot (-5)$	$1 \cdot (-9)$	$1 \cdot (-4)$	$1 \cdot (-8)$	$1 \cdot (-10)$	$1 \cdot (-2)$
$-4 \cdot (-5)$	$-9 \cdot (-5)$	$-2 \cdot (-7)$	$-6 \cdot (-9)$	$-8 \cdot (-4)$	$-6 \cdot (-1)$	$-3 \cdot (-9)$
$3 \cdot (-6)$	$2 \cdot (-8)$	$3 \cdot (-9)$	$6 \cdot (-1)$	$4 \cdot (-5)$	$9 \cdot (-5)$	$2 \cdot (-7)$

Рис. 7 Таблица «Действия с положительными и отрицательными числами»

В 7 классе немало трудностей возникает при изучении темы «Многочлены». Я использую таблицу № 8 (рис. 8), в которой имеются различные задания на раскрытие скобок, разложение многочлена на множители, приведение подобных слагаемых.

Раскройте скобки	Приведите подобные слагаемые	Соберите в левой части неизвестные, а в правой - числа.
$c + (-a + b)$	$4d + 2d - d$	$6x - 8 = 2x + 12$
$-a - (d - n - c)$	$8n - 3n - n + 2n$	$4x + 5 = -3x + 16$
$(m - n) - (c - a)$	$5a - 6a + 2a - 10a$	$15y - 8 = -6y + 1,2$
$(2 + x) - y$	$-201a + a + 201a - a$	$6x - 12 = 5x + 4$
$-(x + 21) + 5y$	$-3,8x - x + 3,8x + x$	$-16x + 1,3 = 2x - 10$
$7 - (-2d - 3x)$	$10a + d - 6d$	$-9a + 8 = -10a - 2$
$3(x + y - z)$	$5a + 7x + 6a - 4x$	$-12n - 5 = 11n - 3$
$4(m - n - p)$	$23x - 23 + 40 + 4x$	$5 + 25x = 3 + 24x$
$-2(a - b - c)$	$4x - 2a + 6x - 3a + 4a$	$12 - 6a = 14 - 8a$
$(2x - c + 2) \cdot (-3)$	$-3a + 2d - 5 + a - 9a + 1$	$6c + 23 = -2 + 5c$
$(3m - 2n + p) \cdot (-4)$	$4a - 6a - 2 + 5p - 12 - 10p$	$12a - 3 + 2a = -a - 35$
$(a + 3 - d - z) \cdot m$	$0,9a - 1,3a + 0,7a$	$-35 - 2x + 4x = -2 - x$
$2(a - d) - 3(c + m)$	$c - 0,8c - 0,2c - 0,4c$	$3(x + 1) = 5 - x$
$-5(-c - 2) + 8(a - d)$	$0,3a - 0,2b - 0,7a + 0,2b$	$5(a - 2) = 6 + a$
$-3(-a + 6) - 4(b + k)$	$0,2m - 2,9 - 4m - 0,05$	$9(-x - 1) = -5x + 2$
$2(-3 - c) - 6(d - p)$	$3(a + n) - 2(a - n)$	$7(-2a + 3) = -10 - a$
$-(-5 + c) - 2(5a + 8d)$	$5 - (6a - 16) + 3a$	$25x - 4 = 3(x + 1)$
$7(-2a - 5d) - 6(4c + 8m)$	$-(-d - 2) + 6(d + 4)$	$51 - 32a = 2(-5 - 2a)$
$-9(-2c + 5n - 10) + 2(5a - 2d)$	$3(y - 5) - 2(y - 4)$	$2(x + 1) = 5(9 - x)$
$2(4a - 3d) + 4(-2b - 5c) - (m - n)$	$-5(5 - x) - 4x + 30$	$3(2a - 5) = 4(6 - 7a)$

Рис. 8 Таблица № 8

Ученики легко усваивают тему «Степень», но через некоторое время забывают, как перемножить и разделить степень с одинаковым показателем или возвести степень в степень. Таблица № 9 (рис. 9) помогает учащимся решить эту проблему, так как она составлена на основе обязательных заданий учебника.

Степень с натуральным показателем			
2^2	$x^5 \cdot x^8$	$(xy)^4$	2^{-2}
2^3	$x \cdot x^6$	$(2y)^3$	2^{-3}
2^4	$x^2 \cdot x^3 \cdot x$	$(-5xy)^2$	2^{-4}
2^5	$3^4 \cdot 3^2 \cdot 3^3 \cdot 3$	$(x^3)^4$	2^{-5}
2^6	$2^6 \cdot 4$	$(x^6)^4$	2^{-6}
3^2	$8 \cdot 2^7$	$((x^3)^4)^2$	3^{-2}
3^3	$9 \cdot 3^5$	$((x^3)^5)^5$	3^{-3}
3^4	$16 \cdot 2^5$	$(x^2)^5$	3^{-4}
3^5	$27 \cdot 3^{10}$	$x^3(x^3)^4$	3^{-5}
4^2	$1000 \cdot 10^5$	$(x^2)^4(x^4)^3$	4^{-2}
4^3	$121 \cdot 11^3$	$(x \cdot x^2)^4$	4^{-3}
5^2	$x^5 : x^3$	$(x^3 \cdot x^4)^4$	5^{-2}
5^3	$c^{21} : c$	$(x^2 \cdot y)^4$	5^{-3}
6^2	$10^{16} : 10^{12}$	$(x^2 \cdot y^2)^4$	6^{-2}
7^2	$p^3 \cdot p^2$	$(2x)^4$	7^{-2}
8^2	$x^3 : x^p$	$(3xy)^4$	8^{-2}
9^2	$e^8 : e^0$	$(5xy)^2$	9^{-2}
10^2	$(7^5 \cdot 7^3) : 7^{12}$	$(6xy)^2$	10^{-2}
11^2	$4^{32} : (4^5 \cdot 4^3)$	$(0,1x)^4$	11^{-2}
12^2	$(6^3 \cdot 6^8) : 6^4$	$(7xy)^2$	12^{-2}
$0,1^2$	5^0	$(0,2y)^4$	$0,1^{-1}$
$0,2^3$	$2^3 + 12^0$	$(x^2 \cdot y)^4$	$3^{-4} \cdot 3^7$
$0,3^2$	$35^0 \cdot 3^2$	$(4x^2 \cdot y^3)^3$	$2^{-7} : 2^{-10}$
$0,3^3$	$(5^2 \cdot 5^5) : 5^5$	$(5x^2 \cdot y^2)^2$	$5^{-6} \cdot 5^{-4}$
$0,5^2$	$40^2 + 20^2$	$(0,2x^2 \cdot y^3)^3$	$10^{-3} : 10^{-8}$

Рис. 9 Таблица № 9

Тема «Формулы сокращенного умножения» – одна из главных и в то же время одна из трудных тем. Учащиеся не всегда могут рассмотреть в задании нужную формулу и применить её. Использование таблицы № 10 (рис. 10) помогает решить эту проблему, так как за 5-7 минут устного счёта решается около 20 различных заданий.

$(x+y)^2$	$(b+3)^3$	$(y-9)^2$
$4x^2+12x+9$	$25b^2+10b+1$	$1+y^2-2y$
$(x-y)(x+y)$	$(2a-3b)(3b+2a)$	$(10x-7y)(10x+7y)$
x^2-y^2	$b^2-\frac{4}{9}$	$y^2-0,09$
x^3-y^3	$1+b^3$	y^3-1
$(x-y)^2$	$(10-c)^2$	$(40+b)^2$
$25a^2+10a+1$	$81a^2-18ab+b^2$	$64-16b+b^2$
$(4+y^2)(y^2-4)$	$(5x^2+2y^3)(5x^2-2y^3)$	$(7x-2)(2+7x)$
$25x^2-y^2$	$-49a^2+16b^2$	$p^3-a^2b^3$
$(-a-2)^2$	$(-3-b)^2$	$(-12-c)^2$
x^3-y^3	$125-a^3$	$\frac{1}{27}x^3+\frac{1}{125}y^3$
$(9-y)^2$	$(0,3-x)^2$	$(8-a)^2$
b^2+4a^2-4ab	$8ab+b^2+16a^2$	$9x^2-24xy+16y^2$
$(9a-b^2)(b^2+9a)$	$(4+y^3)(y^2-4)$	$(8c+9b)(9b-8c)$
$8-\frac{1}{8}a^3$	$1+27y^3$	$\frac{1}{64}x^3+1000$
$(b+3)^2$	$(y+9)^2$	$(a-25)^2$
$1+x^2-2x$	$9x^2-xy+\frac{1}{36}y^2$	$x^2+2xy+y^2$
$(2x-1)(2x+1)$	$(8c+9b)(9b-8c)$	$(c+b)(c-b)$
$125a^3-64b^3$	c^3-b^3	$1-c^3$
$(x+0,5)^2$	$(40+b)^2$	$(\frac{1}{4}x-2y)^2$
$28xy+49x^2+4y^2$	$100x^2+y^2+20xy$	$1-2x+x^2$
$(7x-2)(7x+2)$	$(c-7)(7+c)$	$(a-b)(b+a)$
$(-a-1)^2$	$(-b-2)^2$	$(-x-12)^2$
$(a+1)^3$	$(a+2)^3$	$(2+b)^3$
$(2-a)^3$	$(b-1)^3$	$(1-b)^3$

Рис. 10 Таблица «Формулы сокращённого умножения»

Ученики, отработав определённые навыки, сдают письменный зачёт по одному из столбиков.

Применение данных таблиц способствует отработке умений и навыков по определённым темам, помогает решить главную задачу – формирование у обучающихся сознательных и прочих вычислительных навыков.

Считаю, что систематичная тренировка в устных и письменных вычислениях поможет прочным формированиям вычислительных навыков учащихся, что в свою очередь поможет успешной сдаче ГИА и ЕГЭ.

Секция 3. Проблемы преподавания информатики в вузе и школе

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

*Адаменко Ю.В.
Курган*

С увеличением объема знаний и сокращением аудиторных часов на освоение дисциплины, преподаватель сталкивается с проблемой выбора формы представления учебного материала. Одним из вариантов управления образовательной деятельностью в университете является программированное обучение.

Американский психолог Б. Скиннер в 50-х годах XX века предложил разделить учебный материал на небольшие части-шаги. Каждая такая часть информации должна быть мала, чтобы студент мог ее усвоить. Заканчивалась такая порция информации теоретическими вопросами, тестом или контрольным практическим заданием, предполагающими однозначный ответ. Порции учебного материала логически связаны и в совокупности охватывают необходимый базовый уровень знаний по дисциплине.

Основной особенностью при изучении дисциплины, основанной на технологии программированного обучения, является то, что студент выполняет предложенные ему задания в индивидуальном темпе.

В нашей стране идеи программированного обучения получили дальнейшее развитие в исследованиях А.Н. Леонтьева, П.Я. Гальперина, Н.Ф. Талызиной. В исследованиях Т.А. Ильиной, Л.Н. Ланда, Н.Ф. Талызиной, В.П. Беспалько изучены различные аспекты программированного обучения. При этом в основе программированного обучения – деятельностьная теория усвоения знаний или теория поэтапного усвоения умственных действий, разработанная А.Н. Леонтьевым, П.Я. Гальпериним, Н.Ф. Талызиной. Согласно этой теории, знания передаются не в готовом виде, путем простого сообщения или показа, они усваиваются только в результате собственной практической деятельности обучаемого.

Организацию образовательного процесса с эффективным управлением, по мнению многих исследователей, является целью программированного обучения. Одним из направлений оптимизации учебного процесса в вузе в рамках программированного обучения, является минимизация времени, затрачиваемого на обучение.

В основе программированной технологии обучения при освоении дисциплины «Объектно-ориентированное программирование» лежит комплексная

модульная система, которая содержит 1) сам учебный материал, 2) знания, необходимые для освоения модуля; 3) действия студента по его усвоению, 3) формы контроля усвоения.

Учебный материал разбивается на модули, логически завершенные учебные дозы. После усвоения каждого модуля студент выполняет контрольное задание (теоретический вопрос, тест, практическое задание). Если студентом дан правильный ответ, следует очередной модуль. Неверный ответ влечет за собой необходимость повторения учебного модуля и новую попытку ответа.

Итак, программированное обучение в рамках дисциплины «Объектно-ориентированное программирование» – это дидактическая технология, которая включает:

- самостоятельность в овладении учебным материалом;
- индивидуализацию темпа обучения, объема учебного материала;
- разделение учебного материала на модули;
- превращение учебного процесса в ряд последовательных шагов;
- завершение каждого шага контролем (вопросом, заданием и т.д.);
- фиксацию результатов обучения;
- наличие обратной связи.

Программированное обучение полезно в преподавании дисциплин, основанных на фактическом материале и повторяющихся операциях, имеющих однозначные, четкие формулы, алгоритмы действий. Главная задача программированного обучения – выработка автоматизированных навыков, крепких однозначных знаний и умений.

Достоинства программированного обучения: мелкие дозы усваиваются безошибочно, что дает высокие результаты; темп усвоения выбирается студентом.

Недостатки: не всякий материал поддается пошаговой обработке; выполнение студентами репродуктивных операций (пошаговых инструкций); снижается возможность самостоятельного поиска решений, действие по образцу.

Идеи и принципы программированного обучения породили ряд технологий, например, блочно-модульное обучение, при котором материал группируют в блоки-модули: целевой, информационный, методический, контрольный. Обучаемые следуют указаниям, учатся с большой долей самостоятельности.

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЙ В ПОДДЕРЖКУ КУРСА «ОСНОВЫ ТЕОРИИ ФОРМАЛЬНЫХ ЯЗЫКОВ»

Вторушин В.С., Медведев А.А.

Курган

Курс «Основы теории формальных языков» строится на работе с формальными грамматиками и конечными автоматами. Для изучения материала на

практике приходится обрабатывать большое количество примеров по упрощению и преобразованию грамматик, построению и работы с конечными автоматами. Для проведения практических занятий разработан ряд приложений, позволяющих автоматизировать некоторые операции над формальными грамматиками.

Остановимся подробнее на приложении, позволяющем конструировать детерминированный конечный автомат (ДКА) и выполнять его при заданных начальных условиях.

Конечный автомат – это преобразователь, число возможных состояний которого конечно. Результат работы автомата (успех или неуспех) зависит от его конечного состояния. Самым простейшим из конечных автоматов является детерминированный: для каждого входного сигнала существует лишь одно состояние, в которое автомат может перейти из текущего. Таким образом, ДКА определяется:

- начальным состоянием;
- входным алфавитом (набором возможных входных сигналов);
- множеством состояний;
- таблицей переходов.

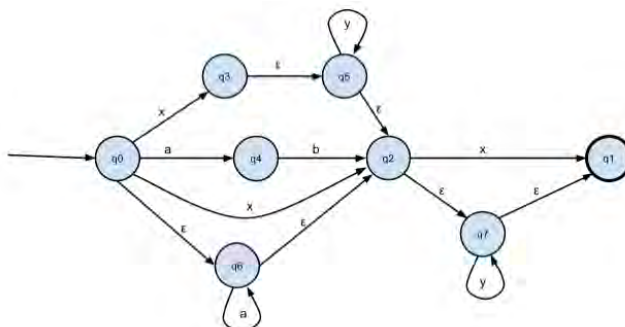


Рисунок 1. Пример ДКА

В ходе исследования было разработано приложение для построения ДКА. Пользователь может из готовых визуальных компонентов построить ДКА (множество состояний), задать правила переходов, которые автоматически помещаются в таблицу состояний. Приложение позволяет не только построить автомат, но и проверить, введенную пользователем, цепочку переходов на выводимость. Предусмотрены несколько режимов работы: автоматический и пошаговый.

Созданные приложения планируется использовать в процессе изучения дисциплины «Основы построения формальных языков».

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИДЕОЛЕКЦИЙ КАК СРЕДСТВА ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

Говорков А.В.

Курган

В условиях современных, быстрых изменений в развитии общества всеми учреждениями высшего образования пересматриваются используемые ими методы обучения. ВУЗы сегодня должны предоставлять разнообразные образовательные услуги, чтобы удовлетворять потребности всех людей в образовании. Система образования уже не может полагаться исключительно на традиционные методы обучения и все более широкое распространение получают информационные технологии.

Современные образовательные стандарты высшего образования предусматривают уменьшение числа аудиторных часов на изучение и освоение учебной дисциплины. Очевидно, что детально изложить весь объем учебного материала в отведенное расписанием время очень часто становится невозможно. В настоящий момент для решения этих проблем многие российские и зарубежные ВУЗы внедряют системы информационной поддержки обучения. Это позволяет в аудиторное время излагать лишь основной материал курса, а на информационном ресурсе – дистанционно, подробно рассмотреть содержание дисциплины, изучение которого отнести на внеаудиторное время (время самостоятельной работы).

Ценным инструментом на таком ресурсе могут стать видеолекции, подготовленные преподавателем. Применение видеолекций в учебной работе может быть полезно всем участникам учебного процесса:

- для студентов видеолекции служат дополнительными учебными материалами в случае пропуска занятия по разным причинам. Помимо этого, видеолекции дают возможность «освежить» перед сессиями пройденный в течение семестра материал;

- для преподавателя видеолекции служат систематизированными архивами и после окончания курса лектор в любое время может с меньшими временными и другими затратами повторно использовать материал в учебных целях. Видеолекции отражают не только содержание курса, но и авторский стиль подачи информации, который невозможно передать на бумаге;

- для образовательного учреждения интеграция видеолекций в учебный план позволяет стимулировать внедрение инновационных технологий, а также способствует росту престижа университета в глазах студентов, абитуриентов, выпускников и всего общества в целом.

Одним из самых доступных преподавателю вариантом создания видеолекции можно считать слайд-лекции. Они представляют собой запись закадрового голоса лектора, сопровождаемую показом определенного набора слайдов (100-200 на одну лекцию). Специально подготовленные и анимированные слайды дадут текстовое и графическое сопровождение лекции. Для их подготовки и показа можно использовать как программу MS PowerPoint, так и ее бесплатные аналоги, например, из пакета LibreOffice. Для создания непосредственной видеолекции используются разнообразные программы по захвату видеоизображения с экрана и голоса лектора, например, Ocam – бесплатная программа для захвата изображения с экрана компьютера, предоставляющая возможность сохранить видеофильм в разнообразных форматах (рис. 1).

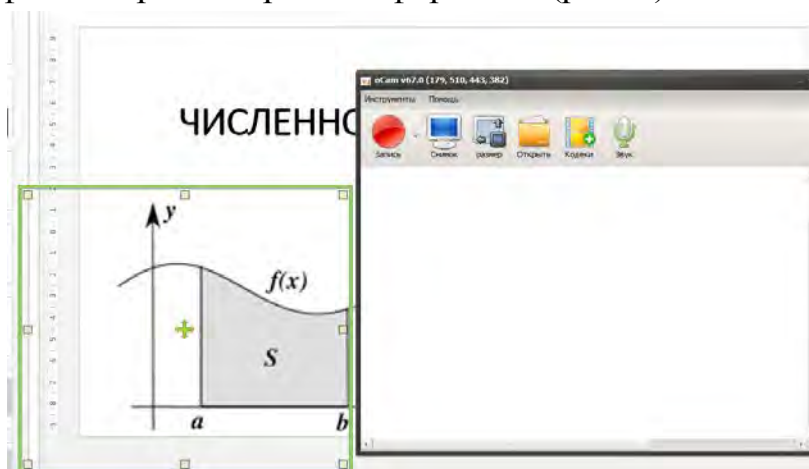


Рис. 1. Программа для захвата изображения с экрана

В результате такой организации занятий студент:

- получает неограниченный доступ к хранилищам учебных материалов;
- может несколько раз просмотреть и прослушать заинтересовавший его фрагмент лекции;

- самостоятельно определяет направление и темп своей работы;

Если организовать хранение видеоматериалов на специальных интернет ресурсах, например, YouTube, Facebook, В контакте, то мы

- получаем возможность обсуждения просмотренных материала в форме комментариев;

- можем следить за обновлением учебных материалов;

- обретаем, не только временную, но и географическую мобильность.

На сегодняшний день бесплатные видеолекции публикуют и используют многие университеты, в их числе: МГИМО, Московский физико-технический институт (государственный университет), Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР), Интернет Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ). Созданы целые системы онлайн

обучения, в которых размещаются курсы преподавателей ведущих мировых университетов, например, Coursera.org.

Для помощи студентам факультета Математики и информационных технологий при подготовке к контрольным мероприятиям, нами был создан цикл видеолекций по дисциплине «Численные методы».

Данный комплект включает в себя рассмотрение следующих тем:

- численное интегрирование;
- численное дифференцирование;
- решение уравнений и систем уравнений;
- решение дифференциальных уравнений 1 и 2 порядка;
- решение задач поиска экстремума функции;
- интерполяция функций;
- аппроксимация данных (регрессионный анализ).

К содержанию видеолекции предъявлялись ряд требований:

- фильм должен быть посвящен одной, сравнительно небольшой по объему теме. При этом тема должна быть раскрыта достаточно полно.

- раскрытие темы лекции должно осуществляться последовательно, поэтапно (подтемы – эпизоды).

В настоящее время осуществляется подготовка к внедрению в учебный процесс материалов видеолекций. В последующем планируется оценить эффективность материалов при их использования студентами и при положительных результатах эксперимента продолжить данный вид деятельности.

ЭЛЕКТИВНЫЙ КУРС «КРИПТОГРАФИЯ» - ПЕРВЫЙ ШАГ К ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Григорьева С.В., Томилова Е.Н.

Курган

В настоящее время, с развитием информационных технологий, большое значение уделяется обеспечению секретности и приватности при коммуникациях между людьми. Это - одна из основных задач нашего времени.

Конечно, кто-то может сказать, что у него нет тайн и скрывать ему нечего. Однако никому не хочется, чтобы мысли, выраженные в приватной переписке с близким другом, стали известны тем, для кого они не были предназначены. Большое количество специалистов работает над тем, чтобы наши тайны не стали достоянием общественности. Эти люди тратят годы на то, чтобы досконально изучить методы защиты информации и научиться применять их наилучшим образом. Так, возможно, этого достаточно? Это полностью обеспечит нашу безопасность? Возможно, это так, а может, и нет. В любом случае, каждый че-

ловец, заботящийся о неприкосновенности своей частной жизни, должен понимать, что он и сам способен ее немного обезопасить.

В школьном курсе информатики данной проблеме уделяется незначительное внимание, в основном рассматриваются правовые аспекты и теоретические вопросы, связанные с защитой информации. Однако обеспечение компьютерной безопасности невозможно без применения практических методов защиты информации. Как же поступить в таком случае? Довольствоваться малым? Или изыскивать не всегда простые и доступные способы расширить свои знания самостоятельно? Одним из способов разрешения возникшего противоречия и является элективный курс «Криптография» для средней школы.

Цель данного курса – дать начальные знания в области криптографии и изучить некоторые методы шифрования. Знания, полученные в результате изучения курса, могут пригодиться учащимся в дальнейшей профессиональной деятельности, а также в повседневной жизни. Курс рассчитан на 17 часов. Основной формой проведения занятий являются лабораторные работы, на которых изучаются способы шифрования. Темы подобраны таким образом, чтобы обучение шло от простых шифров к более сложным. Помимо этой формы курс включает лекционные занятия и самостоятельную работу учащихся по выполнению собственных проектов. Теоретический материал проиллюстрирован примерами и адаптирован к школьному уровню. Упражнения на закрепление помогают не только изучить тот или иной метод шифрования, но и выявить его нюансы.

Педагогическое программное средство, являющееся дидактическим обеспечением одной из частей курса, позволит расширить и индивидуализировать работу с шифрами.

Курс представляет интерес с точки зрения реализации межпредметных связей. Некоторые шифры, рассматриваемые на занятиях, имеют глубокие исторические корни – шифр Цезаря, шифр атбаш и другие. Ссылка на исторические факты, обращение к примерам из разных исторических эпох возможно будет способствовать развитию интереса к истории у учеников, недостаточно уделяющим внимание гуманитарным дисциплинам.

Вспомните, кто из нас не зачитывался в 14-15 лет приключенческими романами? А ведь некоторые следы присутствия шифров, а значит, и криптографии, можно проследить в немалой их части! Например, в романе Жюль Верна «Дети капитана Гранта» герои определяют место, где пропал корабль, по запискам с обозначенными на них координатами. На первый взгляд кажется, что никакого отношения к шифрам данная ситуация не имеет. Но вспомним, что записки, имеющие одинаковое содержание и написанные на трех разных языках, размокли в воде, и часть слов невозможно было прочесть. Получается

своеобразный шифр. А как часто герои различных произведений, пробираясь по диким джунглям в долине Амазонки, неожиданно находят на стволе одного из деревьев выцарапанный крест! Они, конечно, не представляют, что он означает, но ведь этот символ несет в себе послание, оставленное индейцами. Слова или целые предложения, обозначенные знаком, который понятен лишь тем, для кого он предназначен, – это ведь и есть шифр! И кто из нас не мечтал оказаться на месте главных героев, ведь, казалось, мы в два счета разгадали бы все загадки и раскрыли бы все тайны. Именно изучение криптографии предоставляет такую возможность, а данный элективный курс, может быть, положит начало увлечению шифрами и тайнописью, примеры которых можно почерпнуть в литературных произведениях.

Элективный курс может оказаться полезным и с точки зрения пропедевтики математических знаний. В большинстве примеров, рассматриваемых на лабораторных работах, используются аналитические методы, т.е. методы, в которых для получения кода символа шифртекста необходимо применить какую-либо формулу. Помимо аналитических методов шифрования в криптографии применяются и другие – гаммирование, матричные методы, методы комбинаторики. Математические структуры и правила, лежащие в основе этих методов, не изучаются в школьном курсе математики, но могут, в зависимости от уровня подготовки обучающихся, быть рассмотрены на элективе.

Помимо дидактических, курс способствует также решению педагогических задач – формированию информационной культуры учащихся, профессиональной ориентации выпускников школ.

ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КОНТЕКСТЕ НОВЫХ ФГОС НА ПРИМЕРЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И КЕЙС-ТЕХНОЛОГИЙ

Змызова Т.Р.

Курган

В последние 10 лет наблюдается повышенный интерес к электронному обучению и использованию дистанционных образовательных технологий (ДОТ), как альтернативному способу получения высшего образования, что обусловлено неизбежным процессом информатизации современного общества, в частности, развитием компьютерных средств и сетей телекоммуникаций, их интенсивной интеграцией в традиционную систему образования.

Законодательное обеспечение реализации образовательных программ с использованием электронного обучения, дистанционных образовательных технологий осуществляется в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ. В приказе Министерства

образования и науки РФ от 6 мая 2005 г. N 137 «Об использовании дистанционных образовательных технологий» утверждается, что «целью использования ДОТ образовательным учреждением является предоставление обучающимся возможности освоения образовательных программ непосредственно по месту жительства обучающегося или его временного пребывания (нахождения)».

ДОТ представляют собой перспективные технологии в традиционной системе образования, которые предполагают специальную организацию образовательного процесса, базирующуюся на принципе самостоятельного дистанционного обучения на базе современных информационных и телекоммуникационных технологий.

Отличительной особенностью дистанционного обучения (ДО) является то, что организация учебного процесса по своей технологии предполагает практически полное отсутствие непосредственного контакта обучаемого с преподавателем и наличие большой доли самостоятельной работы, что во многом совпадает с заочной формой обучения. Тем не менее, по интенсивности и нагруженности учебного процесса, методические и теоретические основы которого должны быть подробно изложены в соответствующем электронном учебно-методическом комплексе дисциплины (ЭУМКД), можно утверждать, что ДО имеет много общего с технологиями очной формы обучения.

Обязательным условием реализации образовательных программ с применением ДОТ является наличие в организации, осуществляющей образовательную деятельность, условий для функционирования электронной информационно-образовательной среды. В Курганском государственном университете она представлена системой KESS, которая включает в себя электронные информационные и образовательные ресурсы, совокупность информационных телекоммуникационных технологий, позволяющих обеспечить освоение соответствующих образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. Система KESS, как все аналогичные системы, обеспечивающие реализацию образовательного процесса с применением ДОТ, обладает следующими свойствами:

доступность – отсутствие необходимости установки специфического программного обеспечения на рабочем месте пользователя;

гибкость – студенты могут получать образование в подходящее им время и в удобном месте;

масштабируемость – расширение количества пользователей, одновременно работающих в системе, не требующее замены или доработки программного обеспечения;

надежность – использование современных технологий обработки данных, обеспечивающих адекватность и быстроту отклика системы на действия пользователя.

Следует отметить, что в других странах распространена аналогичная система применения ДОТ в образовательном процессе, причем там, где дистанционное обучение развивается уже долгое время, типичной является ситуация подготовки любого учебного курса в тесном сотрудничестве с IT-специалистами.

Говоря о специфике внедрения ДОТ в традиционную систему образования, нельзя не отметить некоторые важные факторы, характеризующие неоднозначное к ним отношение преподавателей и пользователей, задействованных в учебном процессе. Прежде всего, многие преподаватели до сих пор зачастую либо не заинтересованы, либо не верят в возможности эффективного использования информационных технологий в образовательной системе. Одной из причин такого пессимистичного отношения можно назвать низкий уровень компьютерной подготовки и отсутствие непосредственного контроля над процессом обучения пользователя и его аттестацией.

Кроме того, следует отметить, что методы и технологии дистанционного обучения являются достаточно специфичными. Минимальные непосредственные контакты преподавателя и обучающегося, или их полное отсутствие, требуют применения в учебном процессе новых личностно-ориентированных педагогических технологий и активных методов обучения. В частности, использование в учебном процессе интерактивных мультимедиа обучающих программ с применением математического и имитационного моделирования позволяет эффективнее представить содержание изучаемого материала. Наконец, наблюдается дефицит теоретических исследований в области ДО. Существует неопределенность в методологии построения дидактических моделей обучения, фундаментальной концепции ЭУМКД. Все это создает некоторые трудности в реализации фундаментальных технологий обучения, разработке учебно-методического обеспечения образовательных программ, организационно-правовых форм новых образовательных структур.

В рамках реформы современной системы образования происходит постоянный поиск дополнительных эффективных методов обучения, одним из которых являются кейс-технологии (метод кейсов, case study). Это одна из новых форм эффективных технологий обучения, подразумевающих проблемно-ситуативное обучение с использованием кейсов. Внедрение учебных кейсов в практику российского образования в настоящее время является весьма актуальной задачей.

Кейс-технологии – это метод активного обучения на основе реальных ситуаций, когда происходит формирование проблемы и путей её решения на основании кейса. Кейс (от англ. «case» – случай, обстоятельство, по другой версии – от латинского «casus» – запутанный, необычный случай) – это описание проблемы или ситуации, которое используется для обучения, оценки и поиска оптимального решения. Созданный как метод изучения экономических дисциплин кейс-метод в настоящее время широко применяется в изучении медицины, юриспруденции и других наук.

В кейс-технологии производится анализ реальной ситуации, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении поставленной проблемы. Кейсы имеют несколько решений и множество альтернативных путей, приводящих к нему.

Данные технологии, соединяя вопросы теории и практики, позволяют повысить интерес к изучаемой дисциплине, развивают социальную активность обучающихся, коммуникабельность, способность к критическому мышлению, обеспечивают формирование навыков оценки альтернативных вариантов в условиях неопределенности. В целом, метод кейсов можно представить, как сложную систему, в которую интегрированы математическое и имитационные моделирование, оптимальное управление, теория вероятностей и математическая статистика, системный анализ и другие.

Говоря о развитии российского кейс-движения, следует отметить, что в начале 2000-х годов в московских вузах были созданы первые студенческие кейс-клубы: в 2004 г. – при НИУ ВШЭ, в 2006 г. – при МГИМО, в 2007 г. в РУДН. С целью популяризации кейсов среди студентов с 2007 г. студенты МГИМО и НИУ ВШЭ регулярно проводят чемпионаты по решению бизнес-кейсов. В 2010 году этот кейс-чемпионат был переименован в Changellenge. С тех пор существуют несколько чемпионатов: Changellenge Cup Russia - самый крупный чемпионат в России, Changellenge Cup Moscow – чемпионат для московских студентов, Changellenge Cup Technical – чемпионат для студентов технических специальностей.

Проблема практического внедрения новых образовательных технологий в настоящее время является весьма актуальной, что обусловлено общей направленностью развития современной системы образования, ее ориентацией на получение конкретных знаний и формирование профессиональной компетентности.

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД КАК ОСНОВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ. ЭЛЕКТРОННО-ЦИФРОВАЯ ПОДПИСЬ КАК СРЕДСТВО ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА

Змызгова Т.Р., Сутягин С.А., Васильева А.А.

Курган

Развитие новой образовательной парадигмы в условиях перехода к новым ФГОС предусматривает реализацию принципов компетентностного подхода в обучении будущего специалиста. Очевидно, что профессиональный успех сегодняшнего студента обуславливается специально организованным образовательным процессом, в основе которого лежат современные педагогические подходы, а также мотивация студента на высокие достижения в избранной профессии в рамках лично-ориентированной методики обучения.

Анализ особенностей преподавания различных дисциплин по специальности 090303.65 «Информационная безопасность автоматизированных систем» в КГУ наглядно демонстрирует факт, что традиционное инженерное обучение и обучение в условиях компетентностного подхода опираются на требования образовательных стандартов и квалификационных требований. В процессе обучения студенты знакомятся с принципами построения современных систем защиты информационных и компьютерных систем, учатся владеть методами выбора и разработки необходимых технологий и средств защиты, методами организации деятельности подразделений защиты информации, методами разработки эргономичного программного обеспечения с высоким уровнем надежности и т.д. Отметим, что КГУ – единственный вуз в Курганской области, осуществляющий 5-летнюю подготовку и выпуск специалистов по защите информации.

В современном мире в связи с развитием информационных технологий и, как следствие, ростом количества виртуальных угроз, вопрос обеспечения защиты и безопасности информации представляет собой стратегическую необходимость для любой компании. В связи с этим к качеству подготовки специалистов по этому направлению предъявляются повышенные требования. Особенный интерес в освоении новых достижений в сфере криптографии и ИТ-технологий представляет изучение механизма формирования и использования электронной цифровой подписи (ЭЦП). ЭЦП – это реквизит, который подтверждает подлинность документа, получаемый с помощью криптографического преобразования с применением закрытого ключа, и используется как юридическим, так и физическим лицом.

История развития и применения электронной цифровой подписи в России начинается с 1994 года, когда был принят первый стандарт – ГОСТ Р34.10 - 94 «Информационная технология. Криптографическая защита информации. Про-

цедуры выработки и проверки электронной цифровой подписи на базе асимметричного криптографического алгоритма». С тех пор ЭЦП получила широкое распространение на территории РФ, их выдачу производят Удостоверяющие центры.

Использование ЭЦП при заключении сделок регламентируется Федеральным законом от 10.01.2002 N1-ФЗ «Об электронной цифровой подписи». Законом провозглашаются общие положения относительно условий использования ЭЦП, статус и деятельность удостоверяющего центра, обязательства владельца сертификата ключа подписи, приостановление действия сертификата ключа подписи, а так же заключительные и переходные положения, в частности, приведение нормативных правовых актов в соответствие с настоящим федеральным законом.

В целом, целью Федерального закона является обеспечение правовых условий использования ЭЦП в электронных документах, при соблюдении которых электронная цифровая подпись в электронном документе признается равнозначной собственноручной подписи в документе на бумажном носителе и придает электронно-цифровому документу статус юридической силы.

Существует два вида схем, на основе которых происходит построение электронной подписи: симметричная и асимметричная.

ЭЦП на основе симметричных схем менее распространены, чем асимметричные. Это объясняется тем, что после появления концепции цифровой подписи не удалось реализовать эффективные алгоритмы подписи, основанные на известных в то время симметричных шифрах. В качестве преимуществ с симметричных схем можно выделить их стойкость, которая обуславливается в стойкостью используемых блочных шифров. Кроме того, если стойкость шифра окажется недостаточной, его легко можно будет заменить на более стойкий с минимальными изменениями в реализации. Тем не менее, у симметричных ЭЦП есть и ряд недостатков: в частности, к значительному увеличению подписи приводит то, что каждый бит информации должен иметь подпись, которая может значительно превышать размер информации.

Асимметричная схема – это криптосистема с открытым ключом. Подписание происходит закрытым ключом, проверка подписи на подлинность – открытым. Для пользователей, которые обмениваются между собой электронными документами, генерируются закрытый (секретный), и открытый (публичный) криптографические ключи. Закрытый ключ является объектом, с помощью которого формируется ЭЦП и происходит шифрование документов. Ключ держится в тайне и записан на электронном носителе. Самым надёжным способом хранения электронного закрытого ключа является использование такого носителя, с которого закрытый ключ невозможно скопировать, например, смарт-

карты и их аналоги. Публичный ключ сообщается владельцем всем пользователям, с которыми он будет обмениваться документами, а также Удостоверяющему центру. В Удостоверяющем центре существует библиотека открытых ключей, где они регистрируются и хранятся во избежание попыток взлома и изменения.

При подписании документа электронной цифровой подписью на основе закрытого ключа и содержимого документа, после криптографического преобразования на выходе получается последовательность символов, которая и является ЭЦП пользователя на конкретном документе. Результат сохраняется в отдельный файл и хранит в себе важную информацию: ФИО подписавшего, дату формирования подписи, имя файла открытого ключа подписи.

На практике при подписании документа программа на входе получает набор символов (хэш, контрольная сумма), который соответствует содержимому документа. Далее хэш шифруется закрытым ключом, после преобразования дешифрование возможно только открытым ключом. При отправке документа прилагается открытый ключ и хэш. Программа получателя проверяет документ на подлинность, затем с помощью открытого ключа дешифрует полученный хэш, генерирует хэш для содержимого документа и сверяет его с уже имеющимся. Совпадение означает, что документ является действительным и не был изменён.

Электронные подписи были законодательно разделены в 2011 г. на три вида.

Простые подписи создаются с помощью кодов, паролей и других инструментов, которые позволяют идентифицировать автора документа, но не позволяют проверить его на предмет наличия изменений с момента подписания.

Усиленная неквалифицированная подпись разработана с использованием криптографических средств и позволяет определить не только автора документа, но и проверить его на наличие изменений. Для создания таких подписей может использоваться сертификат неаккредитованного центра, можно также вообще обойтись без сертификата, если технические средства позволяют выполнить требования закона.

Усиленная квалифицированная подпись является разновидностью усиленных, она имеет сертификат от аккредитованного центра и создана с помощью подтвержденных ФСБ средств.

Электронно-цифровые подписи выполняются в виде USB-брелоков и смарт-карт eToken. Эти устройства подходят под управление всех известных операционных систем (OS Windows, Linux, Mac OS и др.). Многие фирмы официально предлагают свои услуги по продаже и обслуживанию цифровых под-

писей. Стоимость сертификата ЭЦП варьируется в интервале от 2000 до 6000 рублей. Стоимость же eToken примерно равна 1500 рублей.

В заключение отметим, что подход к защите электронного документооборота должен быть комплексным. Необходимо трезво оценивать вероятные угрозы и риски, а так же величину возможных потерь от реализованных угроз. Остаются вопросы защиты аппаратных средств системы, персональных компьютеров, принтеров и прочих устройств; защиты сетевой среды, в которой функционирует система, защита каналов передачи данных и сетевого оборудования. Все эти задачи – область деятельности очередного поколения выпускников в области информационной безопасности автоматизированных систем, владеющих навыками высокоэффективного использования современных средств и методов информационной безопасности.

МЕТОД ПРОЕКТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВУЗОВСКИХ ДИСЦИПЛИН

Киселева В.В., Томилова Е.Н.

Курган

Метод проектов - технология, которая включает в себя совокупность исследовательских, поисковых, проблемных методов, творческих по своей сути. «Главная цель любого проекта – ориентирование обучения на целесообразную деятельность обучающихся с учетом их личных интересов»[1, с. 278].

Как любая педагогическая технология, метод проектов имеет как положительные так и отрицательные стороны. К числу последних можно отнести следующее:

- занимает много времени;
- не способствует систематизации знаний;
- неэффективен для формирования репродуктивных умений;
- применим только при высокой мотивации учащихся.

Одной из дисциплин, при преподавании которой основным методом является метод проектов, стала дисциплина «Использование информационных и коммуникационных технологий в дизайне». Решающим фактором в выборе метода в этом случае стал анализ учебного плана по направлению подготовки «Прикладная информатика». К моменту изучения указанной дисциплины студенты уже изучили такие дисциплины как «Прикладное ПО в дизайне», «Компьютерная графика и анимация в дизайне», «Web-дизайн». На последующих курсах им предстоит изучить «Компьютерные издательские системы», «Основы автоматизации управления дизайн-проектами» и ряд других. Чтобы содержание не дублировалось и чтобы дисциплина действительно носила практико-ориентированный характер в качестве основного метода и был выбран метод проектов.

Работа над проектом состоит из нескольких этапов.

Этап 1 – выбор темы. На этом этапе необходимо учитывать, что тема не должна выходить за рамки дисциплины и в то же время должна носить межпредметный характер, давать возможность приобретения новых знаний и быть практико-ориентированной, быть интересной с одной стороны и выполнимой с другой стороны. Кроме озвучивания темы и целей проекта до сведения студентов также доводятся сроки работы над проектом и форма его представления.

Этап 2 – формирование рабочих групп. В силу малочисленности академических групп этот этап не представляет сложности. Опыта же работы с группами большой численности пока нет и вопрос о формировании рабочих групп может стать достаточно острым. Вполне может оказаться так, что судьба какого-то из проектов окажется в руках ленивых и не думающих об учебе студентов или всей работой будет заниматься несчастный отличник, который попал в группу ярых двоечников. Выравнивая группы по способностям, можно натолкнуться на проблему психологической совместимости участников групп.

Этап 3 – составление плана работы над проектом. На этом этапе группы выбирают «ответственных», которые будут координировать работу всех остальных участников и отчитываться перед преподавателем о ходе работы. На этом же этапе составляется подробный план работы над проектом. Совместно с преподавателем назначаются контрольные точки, т.е. даты занятий, на которых нужно отчитаться о выполненной работе и достигнутых поэтапных результатах. Это позволяет отследить соответствие графику работ и в случае необходимости скоординировать деятельность группы.

Этап 4 – работа над проектом. В ходе этой работы как раз и формируется весь спектр компетенций:

- рефлексивные умения;
- поисковые (исследовательские) умения;
- умения и навыки работы в сотрудничестве;
- менеджерские умения и навыки;
- коммуникативные умения;
- презентационные умения и навыки.

В ходе выполнения этого этапа студенты должны изучить нормативные документы (ГОСТы, СанПИН и др.), использовать навыки работы с известным программным обеспечением (ПО) или освоить новые программные продукты, разработать дизайн будущего макета с учетом эргономики, разработать критерии оценки будущего макета, составить список вопросов и провести опрос с целью выяснения экспертной оценки своего макета, провести расчет экономической рентабельности, оформить презентацию своего проекта, подготовиться к его защите. Спектр методов для выполнения проекта чрезвычайно широк –

это могут быть эксперимент, интервью, социологический опрос, экскурсия, изучение литературы, поиск информации в сети Интернет.

Этап 5 – защита проекта. В соответствии с учебным планом изучение дисциплины заканчивается экзаменом, который как раз и проводится в форме защиты проекта, а это в свою очередь является существенным мотивирующим фактором.

В защите участвуют все члены группы, каждый отчитывается за свой объем работы, но таким образом, чтобы сформировалось впечатление целостного, а не состоящего из отдельных работ проекта. Это позволяет не только увидеть вклад каждого участника группы в общее дело, но и услышать каждого и сформировать мнение о компетенции каждого участника.

Во время выполнения проекта преподаватель выступает в первую очередь в роли консультанта – каким ПО лучше воспользоваться, как сформулировать критерии оценки проекта, как лучше построить защиту, и на множество других «как» необходимо ответить в ходе выполнения работы.

Вторая функция преподавателя – координирующая. Решить вопрос об установке необходимого ПО, договориться об участии коллег в проведении опроса, связаться со специалистами из других организаций, при необходимости собрать комиссию для защиты, поддерживать рабочую обстановку и т.д. и т.п.

Третья функция – контролирующая. Каждый этап работы должен внимательно и строго контролироваться. При недостаточном контроле в процессе работы над проектом возможна произвольная, случайная замена поставленных задач на какие-либо другие и, как следствие, выход на незапланированный результат. Помимо контроля каждого этапа, контроль включает в себя так же разработку критериев оценки всей работы в целом и каждого участника в отдельности, что является одним из самых сложных моментов.

Метод проектов позволяет формировать некоторые личностные качества, которые развиваются лишь в деятельности и не могут быть усвоены вербально (скажем, через рассказ или пояснение). К таким качествам можно отнести умение работать в коллективе, брать на себя ответственность за выбранное решение, анализировать результаты деятельности. И еще очень важна способность ощущать себя членом команды: подчинить свой темперамент, характер, время интересам общего дела. Участие в проекте позволяет приобрести уникальный опыт, невозможный при других формах обучения.

Положительные отзывы об использовании метода проекта высказали не только студенты, непосредственно выполнявшие проект, но и студенты, использовавшие его как метод в своей профессиональной деятельности. В рамках дисциплины «Теория и методика обучения информатике» студенты направления подготовки «Педагогическое образование», профиль «Информатика» дают

пробные уроки разных типов. Вначале складывается впечатление, что реализовать метод проектов довольно легко и просто, ведь работа над проектом осуществляется учениками. Однако, глубже вникая в особенности этой технологии, студентам приходится столкнуться с рядом проблем:

- разработка актуальных и связанных между собой тем таким образом, чтобы ответ не лежал на поверхности, а был итогом работы учащихся;
- составление примерного плана работы над проектом, в котором были записаны сроки и примерные вопросы, требующие освещения;
- деление учащихся на группы;
- разработка критериев оценки проектов и требований к оформлению.

Несмотря на все сложности организации, общее впечатление, оставшееся от такой формы проведения занятий - самое положительное.

Неформальное общение с учителем, творческий характер выполняемой работы, несомненная ценность самостоятельно приобретенных знаний – факторы, способствующие получению положительного результата и атмосферы успеха в конечном счете.

Список использованных источников

1. Усольцев А. П. *Идеальный урок : учеб. пособие. М. : ФЛИНТА: Наука, 2012. 296 с.*
2. Шутенко В. А. *Применение метода проектов на уроках информатики URL: <http://pedsovet.su/publ/113-1-0-815>*

ТЕХНОЛОГИЯ РЕШЕНИЯ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ ЗАДАЧ

Котликова В.Я.

Курган

Для принятия обоснованного технического или экономического решения современный инженер должен уметь:

1. Поставить задачу.
2. Построить математическую модель.
3. Решить модель.
4. Проверить адекватность модели.
5. Реализовать решение на практике.

Как правило, процесс принятия решения связан с разработкой оптимизационной модели. Можно выделить следующие основные этапы построения оптимизационной математической модели:

1. Определение цели.
2. Определение параметров модели, т.е. заранее известных фиксированных факторов, на значения которых исследователь не влияет.

3. Формирование управляющих переменных, изменяя значение которых можно приближаться к поставленной цели. Значения управляющих переменных являются решениями задачи.

4. Определение области допустимых решений, т.е. тех ограничений, которым должны удовлетворять управляющие переменные.

5. Выражение цели через управляющие переменные, параметры и известные факторы, т.е. формирование целевой функции, называемой также критерием эффективности или критерием оптимальности задачи.

В общем виде математическая модель оптимизируемой операции имеет вид:

$$f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \rightarrow \max (\min),$$

при ограничениях

$$\begin{aligned} g_i(x) &\leq (\geq) 0; \\ x_j &\geq 0 \quad j=\overline{1, n}; \quad i=\overline{1, m}; \end{aligned}$$

где $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ - управляющие переменные или решения.

Для выбора адекватного математического метода решения задачи необходимо классифицировать оптимизационную модель (определить дискретны или непрерывны переменные, линейны или нелинейны целевая функция и ограничения и т. д.). Практически все математические методы решения оптимизационных задач имеют итерационные вычислительные алгоритмы, т.е. задача решается последовательно, на каждой итерации получаем решения, постепенно сходящиеся к оптимальному. Итерационные алгоритмы требуют трудоемких однотипных вычислений, поэтому для их реализации целесообразно использовать вычислительную технику.

В настоящее время созданы программные продукты, позволяющие определять оптимальное решение, от пользователя требуется только формализовать прикладную задачу, построив ее математическую модель.

В качестве примера рассмотрим одну из учебных задач.

Задача.

Предприятие производит изделия двух моделей А и В. Их производство ограничено наличием сырья и временем машинной обработки. Для каждого изделия модели А требуется 3 штуки однотипных деталей, а каждое изделие модели В – 4 штуки. Предприятие может получить от своих поставщиков 1700 деталей в неделю. Для каждого изделия модели А требуется 12 минут машинного времени, а для изделия модели В – 30 минут. В неделю можно использовать 160 часов машинного времени. Рынок сбыта изделий ограничен; за неделю можно реализовать не более 500 изделий модели А, а недельный спрос на модель В не превосходит спроса на модель А более, чем на 100 штук.

Сколько изделий каждой модели следует выпускать в неделю, если каждое изделия модели *A* приносит 2 усл.ед. прибыли, а для изделия модели *B* – 4 усл.ед. прибыли?

Решение

Обозначим через x_1 количество выпущенных за неделю изделий модели *A*, а через x_2 – количество выпущенных за неделю изделий модели *B*.

Математическая модель задачи имеет вид:

$$\begin{cases} f = 2x_1 + 4x_2 \rightarrow \max. \\ 3x_1 + 4x_2 \leq 1700; \\ 0,2x_1 + 0,5x_2 \leq 160; \\ x_1 \leq 500; \\ x_2 - x_1 \leq 100; \\ x_1 \geq 0; \\ x_2 \geq 0. \end{cases}$$

В системе MathCAD такие задачи решаются с помощью блоков Given-Maximize и Given-Minimize. Решающий блок состоит из нескольких компонент, следующих на листе (рисунок 1) в строго определенном порядке:

1. Присваивание начальных значений переменным, относительно которых решается задача оптимизации.
2. Определение целевой функции.
3. Директива *Given*.
4. Ограничения, записываемые в обычной математической форме.
5. Обращение к одной из функций *Minimize* или *Maximize* для соответственно минимизации или максимизации. Первым аргументом всегда является имя целевой функции. Далее следуют имена переменных, относительно которых решается задача. Функция возвращает вектор значений, где первый элемент соответствует первой переменной в списке аргументов, второй элемент - второй переменной и так далее.

Инструмент Поиск Решения пакета Excel также позволяет решать подобные задачи быстро и точно. В ячейки рабочего листа необходимо внести информацию, как показано на рисунке 2.

$$\begin{aligned}
 x &:= 0 & y &:= 0 \\
 f(x,y) &:= 2 \cdot x + 4 \cdot y \\
 \text{Given} \\
 3 \cdot x + 4 \cdot y &\leq 1700 \\
 0.2 \cdot x + 0.5 \cdot y &\leq 160 \\
 x &\leq 500 & y - x &\leq 100 \\
 x &\geq 0 & y &\geq 0 \\
 \text{Maximize}(f, x, y) &= \begin{pmatrix} 300 \\ 200 \end{pmatrix} \\
 f(300, 200) &= 1400
 \end{aligned}$$

Рисунок 1. Решение задачи в системе MathCAD

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	МОДЕЛЬ	Количество изделий	Прибыль от 1 штуки	Общая прибыль	Количество деталей на 1 изделие	Машинное время на 1 изделие	Общее количество деталей	Общее машинное время	Разница в спросе на изделия В и А
2	A	300	2	=C2*B2	3	0,2	=E2*B2	=F2*B2	=B3-B2
3	B	200	4	=C3*B3	4	0,5	=E3*B3	=F3*B3	
4				=СУММ(D2:D3)			=СУММ(G2:G3)	=СУММ(H2:H3)	
5	Ограничения								
6		количество деталей не более (шт)			1700				
7		машинное время не более (час)			160				
8		реализация модели А не более (шт)			500				
9		разница в спросе на изделия В и А не более (шт)			100				
10									
11									

Рисунок 2. Оформление данных в среде Excel

Далее следует выбрать команду Поиск решения. В диалоговом окне (рисунок 3) следует указать свою цель (максимизировать прибыль), изменяемые ячейки (количество изделий каждого вида) и ограничения.

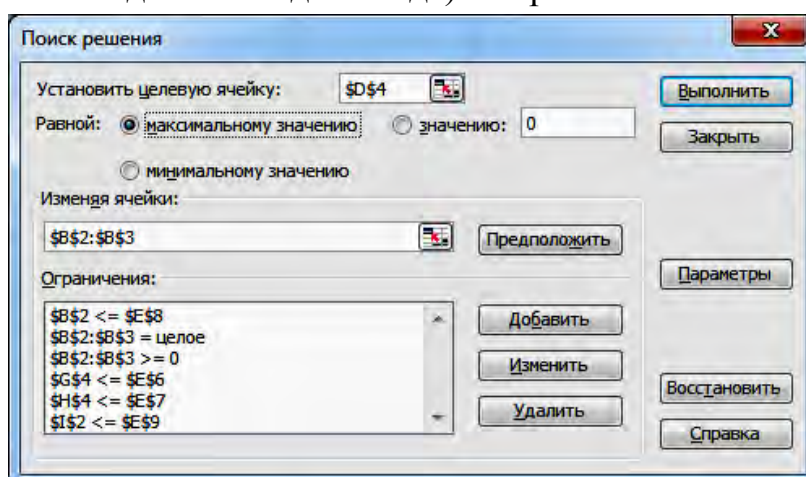


Рисунок 3 – Поиск решения в среде Excel

Автором разработан практикум по решению оптимизационных задач с применением информационных технологий.

КУРС ОБРАБОТКИ ФОТОГРАФИЙ СРЕДСТВАМИ ADOBE PHOTOSHOP В РАМКАХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Лосев И.В., Тетюшева С.Г.

Курган

Сегодня представителям многих профессий в своей практической деятельности необходимо использовать графические программы, в частности Adobe Photoshop. Это не только фотографы и дизайнеры, но и художники, полиграфисты, редакторы изданий, веб-мастера и многие другие специалисты, перед которыми стоит задача обрабатывать изображения быстро и качественно. Знания основ работы в Photoshop необходимы многим и в быту, например, для обработки личных фотографий. Безусловно, минимальные функции графического редактора можно освоить самостоятельно, достичь же высокого уровня обработки графической информации достаточно сложно без знаний, требующих углубленного изучения возможностей Photoshop.

В Photoshop важно не столько уметь работать с различными инструментами, слоями, каналами и фильтрами, сколько знать особенности цветовых профилей, уметь качественно выполнять коррекцию и, что зачастую не менее важно, делать это быстро.

Специализированный курс «Обработка фотографий средствами Adobe Photoshop», предназначенный для желающих дополнить базовые навыки работы в Photoshop профессиональными приемами, сочетает в себе теорию и практику. Задачи курса – объяснить обучающимся основные способы обработки цифровых фотографий, предоставить учащимся и тем, кто увлекается фотографией, более подробную информацию, чем дают на курсах основ работы в редакторе Photoshop. Курс опирается на основные принципы работы в Adobe Photoshop многих фотографов и колористов. Залог успешного усвоения курса – наличие базового уровня знаний в области компьютерной графики в целом и базовых навыков работы в редакторе.

Особенность курса заключается в том, что каждый представленный метод обработки фотографий можно частично или полностью автоматизировать в Photoshop. Это позволяет ускорить обработку большого объема фотографий, что важно не только в коммерческой, но и в репортажной фотографии. Учащиеся автоматизируют отработанные методы. В дальнейшем это приучит их к стремлению ускорять обработку, и выбирать или придумывать те методы, которые будут требовать минимального участия пользователя, действуя при этом наиболее рационально.

При изложении материала сделан упор на особенности человеческого зрения, общие представления о цвете и свете, исторические факты из аналоговой фотографии. Это делает курс более интересным и познавательным, позволяет

не просто научить выполнять ту или иную операцию, но и объяснить все ее особенности и тонкости, что в свою очередь позволяет обучить методам обработки фотографий без заучивания строгих последовательностей действий. Учащиеся, понявшие все тонкости и знающие основы работы в редакторе, в дальнейшем смогут восстановить в памяти весь процесс того или иного метода обработки.

По словам великого Леонардо да Винчи, «где мысль не работает вместе с рукой, там нет художника». Мыслить творчески – вот чему научит наш курс.

Итак, курс «Обработка фотографий средствами Adobe Photoshop», погружающий учащихся в профессиональные методики и сложную обработку изображений, будет, безусловно, полезен тем, кто желает заниматься цифровым творчеством.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ, СВЯЗАННЫЕ С ОТЛАДКОЙ ПРОГРАММ

Медведев А.А.

Курган

При решении задач с использованием компьютера под отладкой программ понимается обычно один из этапов решения, во время которого с помощью компьютера происходит обнаружение и исправление ошибок, имеющих в программе. В ходе отладки программист хочет добиться определенной степени уверенности в том, что его программа соответствует своему назначению и не делает того, для чего она не предназначена.

Начинающий программист, как правило, переоценивает свои возможности и, разрабатывая программу, исходит из того, что в его программе ошибок не будет. А говоря про только что составленную программу, готов уверять, что она на 99% правильна, и ее остается только для большей уверенности один (!) раз выполнить на компьютере с какими-нибудь (!) исходными данными. Естественно, что каждый неверный результат, каждая найденная ошибка вызывают у него изумление и считаются, конечно, последними. Вследствие такого подхода получение с помощью компьютера надежных результатов по составленной программе откладывается на длительный и неопределенный срок. В связи с этим хотелось бы немного остановиться на вопросах, связанных с поиском ошибок и их устранением, тем более, что в процессе преподавания основ программирования этим вопросам не уделяется со стороны преподавателей должного внимания.

Наличие ошибок в только что разработанной программе - вполне нормальное и закономерное явление. Поэтому разумно уже при разработке программы на этапах алгоритмизации и программирования готовиться к обнаружению

ошибок на стадии отладки и принимать профилактические меры для их предупреждения.

Известно, что в процессе разработки программы работы по доказательству (демонстрации) правильности разрабатываемой программы **равнозначны работам по ее изготовлению** (алгоритмизации и написанию), что можно выразить следующей формулой:

Разработка программы = Изготовление + Доказательство.

Отсюда можно сделать вывод, что крайне необходимо знакомить студентов с методами отладки программ. На занятиях мы знакомим их с некоторыми основными методами, к которым относятся ручная проверка, ручная прокрутка, метод контрольных тестов. Кратко охарактеризуем каждый из них и дадим рекомендации по их организации и проведению.

Ручная проверка. При ручной проверке программы (или алгоритма) программист по тексту программы мысленно старается восстановить тот вычислительный процесс, который определяет программа, после чего сверяет его с требуемым процессом.

Самое главное, о чем всегда следует помнить, это то, что ошибки в проверяемой программе обязательно есть и, чем больше их будет обнаружено за столом, тем легче и быстрее пройдет предстоящий этап отладки программы на компьютере. На время проверки нужно постараться «забыть» о том, что должен делать проверяемый участок программы, и «узнавать» об этом по ходу его проверки. Только после окончания проверки участка и выявления тем самым его действительных функций можно «вспомнить» о том, что он должен делать, и сравнить реальные действия программы с требуемыми.

Полезно, найдя какую-либо специфическую ошибку, отойти от последовательной проверки и сразу узнать, нет ли таких же ошибок в аналогичных, в особенности уже проверенных, местах.

Ручная прокрутка. Основой прокрутки является имитация программистом процесса выполнения программы (алгоритма) компьютером с целью более конкретного и наглядного представления о процессе, определяемом текстом проверяемой программы. Прокрутка дает возможность приблизить последовательность проверки программы к последовательности ее выполнения, что позволяет проверять программу как бы в динамике ее работы, проверять элементы вычислительного процесса, задаваемого проверяемой программой, а не только статичный текст программы.

Для выполнения прокрутки обычно приходится задавать какие-то конкретные исходные данные и производить над ними необходимые вычисления, используя текст программы. Для программ со сложной логикой, в которых, например, характер работы одного участка программы зависит от результатов

работы других ее участков, необходимо осуществлять ручную прокрутку программы для ряда специально подобранных исходных данных и параметров. Прокрутка дает программисту возможность найти более хитрые ошибки в программе, чем при ручной проверке.

Трудность применения прокрутки – большой объем ручной работы при попытке точного моделирования работы программы. Поэтому успех применения прокрутки заключается в выборе такой необходимой степени детализации моделирования, чтобы, с одной стороны, выявить максимальное количество ошибок, а с другой – затратить на это минимальные усилия.

Приведем несколько соображений, которые могут помочь уменьшить время, затрачиваемое на прокрутку.

Прокрутку следует применять лишь для контроля логически сложных программ или блоков.

Арифметические блоки нужно проверять обычным способом, не задаваясь конкретными исходными данными. Вычислять числовые значения нужно лишь для тех величин, от которых зависит последовательность выполнения блоков (операторов) программы, и эта последовательность является очень существенной.

Исходные данные, влияющие на логику программы, должны выбираться так, чтобы минимизировать прокрутку программы. Но данные должны быть и такими, чтобы в прокрутку вовлеклось большинство ветвей программы, и чтобы прокрутка отразила типичный характер ее работы.

Кроме того, в ходе прокрутки необходимо проверить работу программы и для особых случаев (например, для экстремальных значений параметров).

Многократные повторные прокрутки какого-либо участка программы можно не производить, если в логике его выполнения ничего не изменяется по сравнению с предыдущими проходами. Например, тело цикла можно прокрутить лишь для первых двух-трех проходов (проверка входа в цикл) и для последних одного-двух (проверка выхода из цикла).

Метод контрольных тестов. Как бы ни была тщательно проверена и «прокручена» программа за столом, решающим этапом, устанавливающим ее пригодность для работы, является контроль программы по результатам ее выполнения на компьютере. Под тестированием будем понимать процесс исполнения программы на компьютере с целью обнаружения ошибок. Под *тестом* будем называть информацию, состоящую из исходных данных, специально подобранных для отлаживаемой программы, и из соответствующих им эталонных результатов (не только окончательных, но и промежуточных), используемых в дальнейшем для контроля правильности работы программы. Таким образом, контроль программы сводится к тому, чтобы подобрать систему тестов, полу-

чение правильных результатов для которой гарантировало бы правильную работу программы и для остальных исходных данных из области, указанной в решаемой задаче.

Для реализации метода контрольных тестов должны быть изготовлены или заранее известны *эталонные результаты*, на основании сверки с которыми получаемых тестовых результатов, можно было бы сделать вывод о правильности работы программы на данном тесте.

Эталонные результаты для вычислительных задач можно получить, осуществляя вычисления вручную, применяя результаты, полученные ранее на другом компьютере или по другой программе, или, используя известные факты, свойства, физические законы.

Разрабатывая систему тестов, нужно стремиться к тому, чтобы успешный пропуск ее на компьютере доказывал наличие ошибок в программе (или отдельном ее блоке), хотя для многих достаточно сложных программ можно практически говорить лишь о большей или меньшей вероятности правильности программы. Это объясняется тем, что изготовление и пропуск *всех* тестов, необходимых для доказательства, может потребовать такого объема работ, который затянет этап контроля на многие месяцы или годы. Поэтому при разработке системы тестов наряду с задачей всестороннего и глубокого тестирования, стоит задача минимизации количества необходимых тестовых результатов, машинного времени и усилий программиста.

В процессе приема разработанных студентами программ обязательно анализируются подготовленные ими наборы тестов, оценивается владение различными приемами тестирования.

Таким образом, обучение студентов правильной организации тестирования разработанных приложений является достаточно важным компонентом, существенной составляющей процесса подготовки квалифицированного специалиста.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ БИБЛИОТЕКИ OPENCV ДЛЯ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Медведев А.А., Пакулич Д.В.

Курган

OpenCV представляет собой простую в использовании библиотеку компьютерного зрения с более чем 500 функциями, способными работать в реальном времени.

Библиотека OpenCV (Open Source Computer Vision Library – библиотека компьютерного зрения с открытым исходным кодом) содержит алгоритмы для

обработки, реконструкции и очистки изображений, распознавания образов, захвата видео, слежения за объектами, калибровки камер и др.

Несмотря на всю значимость данной библиотеки, и компьютерного зрения вообще, литературы посвященной описанию возможностей OpenCV довольно немного, что затрудняет ее изучение. В связи с этим была поставлена задача изучения основных ее возможностей и разработке методических материалов для их изучения.

Из всего многообразия возможностей этой библиотеки было выделено три основных раздела:

- *Работа со статическими изображениями* – здесь вводятся основные понятия компьютерной графики. Планируется рассмотреть такие вопросы как различные преобразования координат, работа с фоном, различные эффекты и т.д;

- *Работа с динамическими изображениями* – в этом разделе видеоряд, полученный из хранимого видеофайла или с веб-камеры, определяется как последовательность статических изображений и рассматриваются методы его анализа и последующего преобразования;

- *Работа со стереозрением* позволяет проанализировать изображения одного объекта полученные в одно время, но с разных ракурсов.

Для закрепления материала планируется разработка контрольно-измерительных материалов, которые можно использовать как для закрепления, так и для контроля за усвоением изученного материала.

Разработанные методические материалы можно использовать как в процессе преподавания, так и для самостоятельного изучения основных возможностей библиотеки OpenCV. Помимо высших учебных заведений разработанный материал может быть полезен школьникам, интересующимся робототехникой, так как рассматриваемая библиотека активно используется при проектировании роботов.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ МИНИ-ПРОЕКТЫ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ СТУДЕНТАМИ НАПРАВЛЕНИЯ «ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА»

Никифорова Т.А.

Курган

На наш взгляд, курс по проектированию информационных систем должен иметь практическую направленность, т.е. основная цель изучения данного курса – сформировать умение проектировать информационную систему по неявно заданным условиям. Исходя из цели, основная работа по проектированию ин-

формационных систем должна проходить на лабораторных работах под руководством преподавателя и, что важно, во время самостоятельной работы студента. Руководство самостоятельной работой студента по разработке приложения по работе с базой данных можно осуществлять при помощи подробных пошаговых инструкций для выполнения заданий на проектирование и разработку информационных систем.

Для разработки полного курса лекций и пошаговых инструкций для выполнения заданий лабораторных работ первоначально были сформулированы цели обучения через результаты обучения, выраженные в действиях студентов, причём таких, которые преподаватель мог надёжно опознать. Постановка диагностических целей обучения, т.е. выдвижение таких целей, в которых описаны действия обучаемого и которые, впоследствии, можно диагностировать, подробно рассмотрены в работах М.В. Кларина. Была сформирована педагогическая таксономия Б.С. Блума со следующими категориями целей обучения: знание, понимание, применение, анализ, синтез и оценка. Далее на основе таксономии были сформулированы учебные задачи, направленные на формирование умения проектировать ИС. На основе учебных задач были написаны подробные пошаговые инструкции проектирования информационной системы для работы с БД «Товарооборот» в среде Delphi с использованием технологий BDE и ADO в соответствии с известными этапами проектирования ИС. На данный момент разработаны и апробированы подробные пошаговые инструкции для выполнения заданий лабораторных работ, посвящённых темам: «Информационные технологии создания баз данных с использованием Case-системы ERwin», «Создание базы данных формата Paradox средствами Delphi», «Проектирование приложения для работы с БД в среде Delphi (технология BDE)», «Создание базы данных средствами СУБД Microsoft Access», «Проектирование приложения для работы с БД в среде Delphi (технология ADO)», «Проектирование приложения для работы с БД в среде Delphi с использованием клиент-серверных технологий».

Выполнение заданий лабораторных работ с использованием подробных пошаговых инструкций позволит студенту самостоятельно написать приложение на языке Object Pascal для работы с проектированной им базой данных. Все индивидуальные мини-проекты, предлагаемые студентам, разбиты на блоки в зависимости или от сложности проектирования базы данных, или от сложности проектирования приложения для работы с базой данных, или от выбранной технологии, или от предметной области. Студенту предоставляется свобода выбора как предметной области, так и технологии реализации. Выполнение индивидуального мини-проекта направлено на формирование профессиональных компетенций (например, студент способен принимать участие в создании и

управлении ИС на всех этапах жизненного цикла (ПК-11)). Сроки защиты проекта, требования к проекту доводятся до студентов на первой установочной лекции. Далее в индивидуальном порядке составляется индивидуальный план работ над проектом, выбирается и обосновывается технология обработки данных. Защита индивидуального мини-проекта осуществляется на соответствующих занятиях. Форма проведения таких занятий зависит от тематики выбранных проектов и от степени готовности студентов. В процедуру защиты проекта входят: выступление автора проекта (до 7 минут) и ответы на вопросы присутствующих.

Рассмотрим пример формулировки индивидуального мини-проекта «Информационная система вуза» для студентов направления «Прикладная информатика»:

«Описание предметной области. Студенты учатся на одном из факультетов вуза. Студенты организованы в группы. Деканат факультета осуществляет контроль за организацией учебного процесса. В учебном процессе участвуют преподаватели кафедр, административно относящиеся к одному из факультетов. Преподаватели подразделяются на следующие категории: ассистенты, старшие преподаватели, доценты, профессора.

Учебный процесс регламентируется учебным планом, в котором указывается: какие учебные дисциплины на каких курсах и в каких семестрах читаются для студентов каждого года набора, с указанием количества часов на каждый вид занятий по дисциплине (виды занятий: лекции, семинары, лабораторные работы, консультации, курсовые работы, индивидуальная работа и т.д.) и формы контроля (зачет, экзамен, курсовая).

Перед началом учебного семестра учебный отдел раздает на кафедры учебные поручения, в которых указываются какие кафедры, какие дисциплины и для каких групп должны вести в очередном семестре. Руководствуясь ими, на кафедрах осуществляется распределение нагрузки, при этом по одной дисциплине в одной группе разные виды занятий могут вести один или несколько разных преподавателей кафедры (с учетом категории преподавателей, например, ассистент не может читать лекции, а профессор не будет проводить лабораторные работы). Преподаватель может вести занятия по одной или несколькими дисциплинам для студентов как своего, так и других факультетов.

По окончании обучения студент выполняет дипломную работу, руководителем которой является преподаватель выпускающей кафедры, при этом преподаватель может руководить несколькими студентами.

ИС должна позволять просматривать результаты *следующих запросов*:

1. Получить перечень студентов с указанием общего числа студентов указанных групп, либо указанного курса (курсов) факультета полностью, либо по

признаку получения и по размеру стипендии.

2. Получить список преподавателей указанных кафедр с указанием общего числа преподавателей либо указанного факультета, либо указанных категорий (ассистенты, доценты, профессора и т.д.), либо по возрасту, либо по преподаваемой дисциплине.

3. Получить список преподавателей указанных кафедр с указанием общего числа преподавателей и тем кандидатских и докторских диссертаций, являющихся аспирантами, защитивших кандидатские, докторские диссертации в указанный период.

4. Получить список преподавателей с указанием общего числа преподавателей, проводивших (проводящих) занятия по указанной дисциплине в указанной группе, либо на указанном курсе указанного факультета.

5. Получить список преподавателей с указанием общего числа преподавателей, проводивших лекционные, семинарские и другие виды занятий в указанной группе, либо на указанном курсе факультета в указанном семестре, либо за указанный период.

6. Получить список студентов с указанием результатов сдачи выбранных групп, сдавших зачет, либо экзамен по указанной дисциплине.

7. Получить список и общее число студентов указанных групп или указанного курса факультета, сдавших указанную сессию на «отлично», без «3», без «2».

8. Получить перечень преподавателей, принимающих (принимавших) экзамены в указанных группах, по указанным дисциплинам, в указанном семестре.

9. Получить список студентов с указанием тем дипломных работ, выполняемых ими на указанной кафедре, либо у указанного преподавателя.

10. Получить нагрузку преподавателей (название дисциплины, количество часов), ее объем по отдельным видам занятий и общую нагрузку в указанном семестре для конкретного преподавателя, либо для преподавателей указанной кафедры».

Индивидуальные мини-проекты, предлагаемые студентам, позволяют сформировать не только профессиональные компетенции, но и коммуникативные компетенции, проявляющиеся в умении ясно изложить выполненную работу, представить ее результаты, аргументировано ответить на вопросы.

ОРГАНИЗАЦИЯ ИНДИВИДУАЛИЗИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ НА ЛЕКЦИОННЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СФЕРЕ

Никифорова Т.А., Пермякова Е.В.

Курган

Современный специалист в области права, менеджмента, документоведения, управления персоналом должен не только применять информационные технологии в своей профессиональной деятельности, но и понимать реалии правового регулирования оборота информационных ресурсов в обществе и нормативно-правовой базы процессов информатизации. В своей деятельности специалисты в сфере права, менеджмента, документоведения, управления и других, сталкиваются с большими объёмами разнообразной юридически значимой информации. Следовательно, одна из задач изучения студентами использования информационных технологий в профессиональной сфере – формирование навыков эффективного поиска информации, представленной как в традиционных её формах, так и на современных электронных носителях. Во многих случаях результаты поиска используются для оформления документов.

Для эффективной деятельности будущим специалистам необходимы источники информации с актуальным правовым содержанием. Правовые информационно-справочные системы, безусловно, являются самыми востребованными ресурсами в преподавании различных дисциплин в сфере использования информационных технологий. В настоящее время всё большее значение приобретают и правовые ресурсы Internet: в первую очередь, официальные сайты органов власти различного уровня, а также межведомственные информационные ресурсы. Такие понятия как «электронный документооборот», «электронное правительство», «виртуальная приёмная», «личный кабинет», «электронная цифровая подпись», «электронные государственные услуги» и многие другие, должны быть восприняты студентами не только с точки зрения их технологических составляющих, но и с точки зрения правового регулирования порядка их использования.

Новые формы взаимодействия органов власти с гражданами на основе использования ИКТ всё шире применяются в деловой и повседневной жизни, например, подготовка и передача налоговой отчётности, запрос сведений о наличии задолженности по уплате налогов, получение сведений о готовности загранпаспорта и многое другое уже доступны для массового пользователя на сайтах соответствующих органов и портале государственных услуг.

Совершенствование подготовки будущего специалиста в области права, менеджмента, документоведения, управления персоналом будет эффективным,

если будет разработана модель методической системы обучения правовой информатике будущих специалистов, раскрывающая логику информационно-правового обучения в русле методологических подходов (системного, деятельностного, интегративного) и в соответствии с современными и перспективными требованиями к информационно-правовой деятельности будущих специалистов.

Разработанная нами модель методической системы обучения правовой информатике, включает в себя цели, содержание, организационные формы, методы и средства обучения правовой информатике, критериально-диагностический аппарат, определяющий уровни (элементарная и функциональная грамотность, образованность, профессиональная компетентность, культура) информационно-правовой подготовки будущих специалистов.

Для разработки полного курса лекций и пошаговых инструкций для выполнения заданий лабораторных работ, направленных на изучение возможностей правовых информационно-справочных систем, первоначально требовалось сформулировать цели обучения через результаты обучения, выраженные в действиях студентов, причём таких, которые преподаватель или какой-либо другой эксперт мог надёжно опознать. Постановка диагностических целей обучения, т.е. выдвижение таких целей, в которых описаны действия обучаемого и которые, впоследствии, можно диагностировать, подробно рассмотрены в работах М.В. Кларина. Нами была сформирована педагогическая таксономия Б.С. Блума со следующими категориями целей обучения: знание, понимание, применение, анализ, синтез и оценка. Далее на основе таксономии были сформулированы учебные задачи, направленные на формирование умения осуществлять поиск в соответствующих правовых информационно-справочных системах. На основе учебных задач были написаны подробные пошаговые инструкции.

Рассмотрим организацию индивидуализированного обучения на лекционных занятиях и лабораторных работах по использованию информационных технологий в профессиональной сфере на примере изучения правовых информационно-справочных систем.

На установочной лекции в целях мотивации и общей ориентации студентам разъясняются понятия предметной области правовых информационно-справочных систем.

Каждая лабораторная работа проводится с использованием специальных раздаточных материалов, которые содержат текст с подробными пошаговыми инструкциями по поиску правовой информации в соответствующей правовой информационно-справочной системе по заданной тематике, набор заданий с описанием алгоритма поиска правовой информации и карточки-информаторы.

Каждый обучаемый на занятии работает в своем индивидуальном темпе по

учебному пособию и с учебными файлами. В случае затруднений обращается к преподавателю за индивидуальной консультацией. После выполнения каждой лабораторной работы обучаемый отвечает на вопросы для самопроверки, а затем проводится вербальный контроль преподавателем. По каждой из лабораторных работ обучаемый проходит текущую проверку, в результате которой он должен продемонстрировать требуемую степень достижения цели лабораторной работы, только после этого он может переходить к следующей лабораторной работе. В случае неудачи в отношении одной или нескольких учебных целей соответствующий отрезок обучения повторяется. После изучения материалов всех лабораторных работ студенту предлагается выполнить комплексные итоговые задания, для выполнения которых нужно осуществить выбор оптимального способа из имеющихся стандартных средств поиска информации в информационно-справочных системах, а также требуется обосновать свой выбор.

Таким образом, в рамках традиционных форм обучения в ВУЗе обеспечивается индивидуальный темп изучения материала по индивидуальной траектории обучения.

ПРИЕМЫ ДИАГНОСТИКИ СФОРМИРОВАННОСТИ ОСНОВНЫХ ПОНЯТИЙ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Сидорова О.А.

Курган

Объектно-ориентированное проектирование – это часть объектно-ориентированной методологии, которая предоставляет возможность программистам оперировать понятием «объект», вместо понятия «процедура» при разработке своего кода.

Объекты содержат данные и процедуры, сгруппированные вместе, отображая, таким образом, сущность объекта. Интерфейс объекта, описывает взаимодействие с объектом, то, как он определен. Программа, полученная при реализации объектно-ориентированного исходного кода, описывает взаимодействие этих объектов.

В основе объектно-ориентированного проектирования лежит представление о том, что программную систему необходимо проектировать как совокупность взаимодействующих друг с другом объектов, рассматривая каждый объект как экземпляр определенного класса, причем классы образуют иерархию.

Особенности объектно-ориентированного проектирования реализованы при разработке лабораторных работ по дисциплине «Проектный практикум». Студентам предлагается разработать проекты любыми средствами объектно-ориентированного проектирования по темам: «Система записи студентов на

курсы дистанционного обучения, «Информационная система «Библиотека». Цель – облегчение учета книг, регистрация клиентов, оформление заказов на поставку книг в библиотеку», «Модель продажи компьютерной техники».

В качестве одного из средств реализации проектов предлагается Rational Rose. Программа позволяет проектировать программные системы любой сложности.

В результате выполнения заданий на лабораторных работах студенты должны показать, как они усвоили понятия, изученные ранее на дисциплинах, связанных с объектно-ориентированным проектированием. При сдаче проектов они показывают уровень полученных ранее знаний, умение оперировать определениями объектно-ориентированного проектирования.

Список использованных источников

1. *Объектно-ориентированное проектирование. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.market-journal.com/metodyekonomiki/39.html>*
2. *Объектно-ориентированное проектирование. Этапы проектирования ИС. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://it-claim.ru/Education/Course/ISDevelopment/Lecture_4.pdf*

ПРИНЦИПЫ И КРИТЕРИИ ОТБОРА СОДЕРЖАНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ

Соколова Н.Н.

Курган

Компетентностно-ориентированная задача (система компетентностно-ориентированных задач) являются частью содержания обучения, поэтому процесс проектирования системы компетентностно-ориентированных задач и каждой задачи в отдельности должен подчиняться общим принципам отбора и структуризации содержания образования.

Отбор содержания компетентностно-ориентированных задач должен осуществляться на основе принципов: бинарности, функциональной полноты, фундаментальности и профессиональной направленности содержания задач, непрерывности и преемственности задач в системе, их дифференциации и интеграции, а также критериев типичности и инвариантности. Раскроем подробнее указанные принципы и покажем их влияние на систему компетентностно-ориентированных задач в целом и содержание каждой задачи в отдельности.

Принцип бинарности заключается в том, что «каждый из компонентов любой подсистемы содержания образования входит в его общую структуру двояко». Для моделирования структуры системы компетентностно-ориентированных задач это означает, что каждая из задач, являясь структурной единицей системы, её апикальным компонентом, реализующим свою частную функцию, в то

же время направлена на достижение интегративного результата – успешное формирование у студентов ключевых профессиональных компетенций. А это означает, что компетентностно-ориентированная задача является сквозным компонентом и в структуре содержания образования будущего выпускника, и в технологии его обучения, и в мониторинге качества подготовки.

Соблюдение принципа функциональной полноты является важнейшим условием жизнеспособности и эффективности любой системы. Система не может эффективно функционировать, а в некоторых случаях и существовать, если набор её существенно значимых элементов не является функционально полным. Рассмотрим реализацию этого принципа при построении системы компетентностно-ориентированных задач. Компоненты системы (компетентностно-ориентированные задачи) могут различаться по степени функциональной значимости. При низкой значимости компонента его выпадение из системы легко компенсируется. Высокая значимость делает компонент незаменимым. Количество задач в системе должно быть таким, чтобы обеспечить максимально эффективное формирование у студентов профессиональных компетенций при этом не перегружая учебный процесс.

Принцип дифференциации и интеграции компонентов системы. Дифференциация и интеграция компонентов системы так же тесно связаны со значимостью той или иной компетентностно-ориентированной задачи. По своей внутренней организации задачи и задания могут быть простыми и сложными (укрупнёнными). Простые (мелкие) задачи предназначены для освоения отдельных действий, операций. Решение сложных компетентностно-ориентированных задач способствует формированию отдельных компетенций.

Таким образом, дифференциация предполагает расчленение сложных компетентностно-ориентированных задач на более мелкие задачи. Интеграция предполагает обратный процесс. По мере уменьшения значимости задачи в системе (её удельного веса) некоторые мелкие компетентностно-ориентированные задачи могут войти в состав других, более сложных компетентностно-ориентированных задач. Для проектирования задач, решающих проблему формирования ключевых профессиональных компетенций более характерен процесс дифференциации. А при проектировании задач, направленных на формирование специализированных профессиональных компетенций, будет более уместен интеграционный процесс.

Принцип дифференциации и интеграции необходимо учитывать как при определении состава компетентностно-ориентированных задач в системе, так и при отборе содержания каждой задачи, идя от простого к сложному, от низшего уровня к высшему.

Принцип фундаментальности означает, что в содержании компетентностно-ориентированных задач должны найти отражение объективные научные факты, понятия, законы, теории науки, современные достижения и перспективы развития. В то же время содержание компетентностно-ориентированных задач должно чётко согласовываться с направлением подготовки студентов, являясь одновременно и средством формирования профессиональных компетенций, и средством формирования личности будущего инженера.

Принцип профессиональной направленности в контексте проектирования компетентностно-ориентированных задач для формирования ключевых профессиональных компетенций означает, что задачи должны проектироваться в динамике профессиональной направленности таким образом, чтобы студент мог применять компетенции, сформированные при решении задач, в своей профессиональной деятельности, в конкретных профессиональных ситуациях. Так же речь идёт о том, что студент не только должен обладать способностью применять знания, умения, опыт, полученные при решении компетентностно-ориентированных задач, в профессиональной деятельности, но и быть готовым к ним.

Принцип непрерывности и преемственности задач в системе предполагает, что компетентностно-ориентированные задачи в системе будут располагаться таким образом, чтобы обеспечить формирование профессиональных компетенций от базового уровня к профессиональному и от профессионального к экспертному.

Перечисленные принципы указывают общие направления по формированию состава и содержания системы компетентностно-ориентированных задач, проектируемых в рамках учебной дисциплины естественно научного цикла. Конкретные технологии отбора и конструирования содержания компетентностно-ориентированных задач определяются соответствующими критериями.

Критерий типичности при отборе содержания компетентностно-ориентированных задач по дисциплинам естественно научного цикла предполагает выделение типовых процедур, необходимых в дальнейшей подготовке по данному направлению и профессиональной деятельности будущего инженера.

Критерий инвариантности. Инвариантными составляющими содержания компетентностно-ориентированных задачи являются её структурные компоненты: условие, требование, конструктор. Поскольку эффективно формированию профессиональных компетенций у студентов в процессе обучения в значительной мере способствует решение не отдельной компетентностно-ориентированной задачи, а их системы по учебной дисциплине, то целесообразно выделить в содержании задач инвариантные структурные компоненты, т.е. необходима инвариантная модель компетентностно-ориентированной зада-

чи (или задания), которая будет служить базовой основой проектирования компетентностно-ориентированных задач по дисциплинам естественно научного цикла и успешно использоваться для проектирования систем компетентностно-ориентированных задач по любым другим учебным дисциплинам.

ФУНКЦИИ КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ

Соколова Н.Н.

Курган

Компетентностно-ориентированные задачи одновременно являются и компонентом содержания, и компонентом технологии обучения, и компонентом мониторинга качества подготовки студентов в университете. Исходя из этого определим их функции:

Компетентностно-ориентированная задача (или система задач) представляет собой один из уровней содержания образования, воплощает в себе педагогическую интерпретацию определённых сторон социального заказа на подготовку бакалавров (или магистров). Эти стороны заказа, конкретная роль и предназначение каждой задачи в формировании профессиональных компетенций и становлении личности студента отражаются в различных функциях задач. М.В. Шингарева отмечает, что компетентностно-ориентированные задачи по своему предназначению и прогнозируемым результатам полифункциональны и имеют многоцелевое назначение. Состав этих функций инвариантен для всех компетентностно-ориентированных задач независимо от учебной дисциплины, по которой они проектируются [1].

В качестве основных М.В. Шингарева выделяет следующие функции:

- гностическую – формирование системы знаний из определённой области науки, включающей научные идеи, концепции, теории, законы, принципы, методы научного исследования, факты и т.д.;

- предметно-деятельностную – формирование способности применять знания, умения, сформированные в ходе освоения учебной дисциплины, при выполнении заданий и решении задач профессиональной деятельности;

- воспитательную – актуализация профессиональных и социально значимых качеств личности будущего специалиста, формирование мотивов и навыков самосовершенствования;

- аксиологическую – позитивное развитие ценностно-смысловой и потребностно-мотивационной сфер личности студента, создание условий для осознания им в ходе решения задач гуманистических и предметно-профессиональных ценностей, становление профессиональной Я-концепции, формирование потребности в её реализации;

- креативную – развитие способности к творчеству, самостоятельному принятию решений в нестандартных профессиональных ситуациях, профессиональной интуиции, работоспособности, инициативы и т.п.

Все перечисленные функции в реальном учебно-воспитательном процессе взаимосвязаны между собой. Предметно-деятельностная функция является доминирующей, поскольку сущность любой задачи, а компетентностно-ориентированная задача является её разновидностью, сводится к тому, чтобы обучающийся овладел прежде всего способом деятельности.

К перечисленным функциям компетентностно-ориентированных задач добавим следующие:

- управляющая функция – решение задач является целенаправленным процессом, обуславливающим достижение результата через управление преподавателем процессом обучения и решения компетентностно-ориентированной задачи;

- мотивационно-стимулирующая функция – процесс формирования профессиональных компетенций будет оказывать мотивирующее и стимулирующее действие на студентов, если они будут понимать, где, в каких профессиональных ситуациях, формируемые компетенции будут им необходимы. В процессе решения компетентностно-ориентированных задач студенты осознают свою принадлежность к будущей профессии, стимулируется их развитие как будущих специалистов;

- контрольно-оценочная функция – решение компетентностно-ориентированной задачи является простым и достоверным способом проверки качества подготовки студентов, сформированности у них заданных задач профессиональных компетенций.

Говоря о компетентностно-ориентированных задачах, нами был использован термин «система компетентностно-ориентированных задач». Мы согласны с М.В. Шингаревой, определяющей систему компетентностно-ориентированных задач как совокупность взаимосвязанных и взаимообусловленных компетентностно-ориентированных задач, оптимально обеспечивающую освоение студентами предметных, а на их основе предметно-цикловых и профессиональных компетенций, позволяющую осуществлять оперативную и итоговую диагностику успешности образовательного процесса и уровня сформированности указанных компетенций [1].

Таким образом, компетентностно-ориентированные задачи являются одновременно и компонентом содержания, и компонентом технологии, и компонентом мониторинга, в совокупности обеспечивающих оптимальное достижение наилучшего результата, заданного целями учебно-воспитательного процесса

при максимальной затрате интеллектуального потенциала и способностей студентов и минимальном расходе физических и временных затрат.

Студенты, решая компетентностно-ориентированные задачи, должны осознанно выполнять свои действия и иметь возможность их контролировать. Для этого необходимы мотивация студентов, чёткие формулировки целевых установок, требований и условий решения задач, критерии оценок результата.

Список использованных источников

1. Шингарева М.В. Проектирование компетентностно-ориентированных задач по учебным дисциплинам вуза Дисс. канд. пед. наук спец. 13.00.08/ М.В. Шингарева // Москва, 2012. – 269с.

ТЕСТИРОВАНИЕ КАК СРЕДСТВО ИЗМЕРЕНИЯ УСПЕШНОСТИ ОБУЧЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ КУРСА «ИНФОРМАТИКА»)

Щербатова Н.А.

Курган

Тест как инструмент измерения определяется как система заданий (в большинстве случаев возрастающей трудности) специфической формы, позволяющая качественно оценить структуру и эффективно измерить уровень знаний, умений и навыков учащихся [1].

Для измерения уровня знаний студентов педагогического факультета по дисциплине «Информатика» были использованы следующие виды тестирования:

- а) входное тестирование, обеспечивающее проверку знаний и умений в начале обучения;
- б) формирующее тестирование, осуществляющее контроль над формированием новых знаний и умений в процессе обучения;
- в) итоговое (рубежное) тестирование, обеспечивающее определение итоговых достижений.

Входное тестирование проводится в начале обучения для того чтобы определить степень владения необходимыми базовыми знаниями и умениями для изучения дисциплины, оно позволяет выявить готовность к усвоению новых знаний у студентов. Анализ результатов входного тестирования помогает преподавателю выбрать эффективную обучающую стратегию при работе на новом этапе, при этом учитывая индивидуальные особенности учащихся.

Таблица 1. Примеры заданий входного тестирования

№ п/п	Тип тестовых заданий	Пример	
1.	Задание с выбором одного правильного ответа (повышает содержательную валидность теста)	Информацию, существенную и важную в настоящий момент, называют (укажите правильный ответ): 1) полезной; 2) актуальной; 3) объективной; 4) достоверной.	
2.	Задание с выбором одного неправильного ответа (определяет уровень самоконтроля, умение применять знания в нестандартной ситуации)	К процессам обработки информации относится (укажите неправильный ответ): 1) перевод текста с иностранного языка; 2) решение задачи на проценты; 3) постановка диагноза болезни; 4) создание личной библиотеки книг.	
3.	Задание на установление соответствия (оценивание ассоциативных знаний)	Установите стрелками соответствия между информационными процессами и осуществляемыми действиями:	
		Хранение	Вычисляем значение выражения
		Передача	Записали задание в тетрадь
		Обработка	Рассказали другу новость
		Поиск	Смотрим в библиотеке материал для подготовки реферата
4.	Задание на упорядочивание последовательности (оценка уровня владения последовательностью процессов)	Расположите единицы измерения количества информации в порядке возрастания. ___ Мегабайт; ___ Байт; ___ Килобайт; ___ Бит.	
5.	Задание с конструированным ответом (оценка знания понятийного аппарата)	Информация по способу ее восприятия человеком подразделяется на _____, _____, _____ и _____.	

Текущий контроль за формированием новых знаний и умений в процессе обучения можно проводить, используя формирующее тестирование. Если большинство тестируемых не справляется с данным видом теста, то необходимо дополнительное повторение и закрепление изучаемого материала. Если тест не смогло пройти меньшинство, то освоение новых разделов дисциплины продолжается по плану, а с отстающими проводится индивидуальная дополнительная работа. Формирующее тестирование способствует своевременному выявлению и устранению пробелов в процессе обучения. Например, преподаватель может предложить студентам следующий вариант тестирования: выполнить тест (примеры заданий приведены в табл. 2), заполнить бланк оценивания (см. табл. 3) и определить уровень их знаний по составленным критериям, представленным в балльной системе. После прохождения теста в зависимости

от набранных баллов студент знакомится с предложенными рекомендациями по поводу изучения темы и анализирует собственные знания.

Таблица 2. Примеры заданий формирующего тестирования

№ п/п	Тип тестовых заданий	Пример								
1.	Задание с выбором одного правильного ответа	Что понимается по термином «шум» в информационных процессах? 1) помехи, затрудняющие процесс обработки информации и приводящие к ее потере; 2) помехи, затрудняющие процесс хранения информации и приводящие к ее потере; 3) помехи, затрудняющие поиск информации и приводящие к потере информации; 4) помехи, искажающие передаваемый сигнал и приводящие к потере информации.								
2.	Задание на установление соответствия	Установите соответствие между видами памяти и носителями информации.								
		<table border="1"> <tr> <td>Долговременная память</td> <td>Книга</td> </tr> <tr> <td>Оперативная память</td> <td>Учебная доска</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Мозг человека</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Жесткий диск</td> </tr> </table>	Долговременная память	Книга	Оперативная память	Учебная доска		Мозг человека		Жесткий диск
Долговременная память	Книга									
Оперативная память	Учебная доска									
	Мозг человека									
	Жесткий диск									
3.	Задание с конструированным ответом	Приведите примеры источника, приемника и носителя информации:								
		<table border="1"> <tr> <td>Источник</td> <td>Носитель</td> <td>Приемник</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Источник	Носитель	Приемник					
Источник	Носитель	Приемник								

Таблица 3. Бланк оценивания

№ вопроса	Правильный ответ	Ваш ответ	Количество баллов
1	4		2
		Итого	
<i>Рекомендации</i>			
15-14 баллов	«Отлично». Вы усвоили все темы раздела на высоком уровне.		
11-13 баллов	«Хорошо». Вы усвоили раздел на соответствующем уровне. Проанализируйте вопросы, в которых вы допустили ошибки. Попробуйте разобраться в них самостоятельно.		
8-10 баллов	«Удовлетворительно». Вы не до конца освоили данный раздел. Обратитесь к таблице соответствия вопросов теме раздела, чтобы определить, какие темы усвоены, а какие требуют повторного изучения.		
менее 8 баллов	«Неудовлетворительно». Вы не усвоили раздел. Повторите материал. Проанализируйте возникающие трудности. Проконсультируйтесь с преподавателем. Выполните тест еще раз.		
<i>Соответствие вопросов теме</i>			
<i>Номера вопросов</i>	<i>Название темы раздела</i>		
1, 3	Информационные процессы. Передача информации		
2	Информационные процессы. Хранение информации		

Итоговое (рубежное) тестирование проводится по окончании изучения раздела учебного материала и служит для оценки результатов обучения. В итоговый тест включаются задания на проверку знаний самых важных элементов содержания, а также сформированности необходимых навыков.

Результаты сравнения рубежного и итогового контроля двух учебных групп педагогического факультета по дисциплине «Информатика» показывают положительную динамику повышения уровня знаний студентов в экспериментальной группе 20313а.

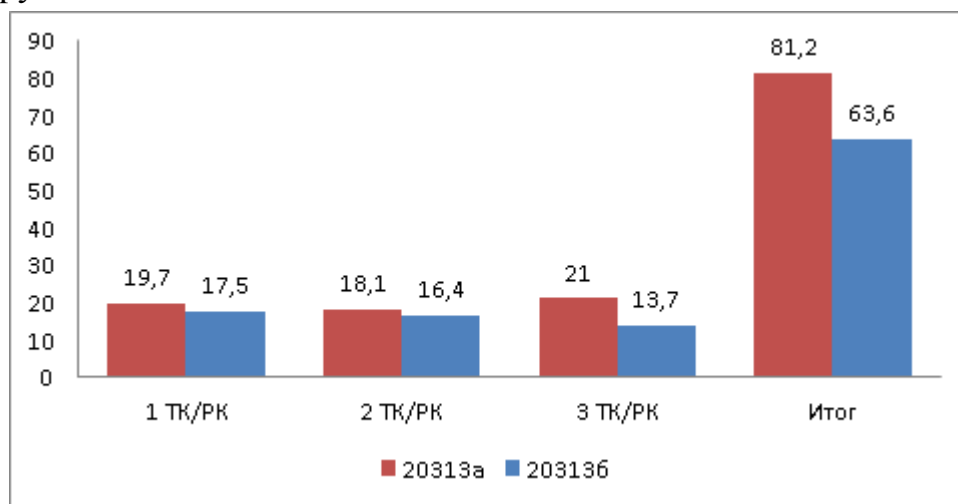


Рис. 1. Результаты (средний балл) рубежного и итогового контроля

Тестирование не следует рассматривать как идеальный и единственный метод объективного контроля знаний и умений. Эффективность обучения может быть обеспечена только обязательным сочетанием разнообразных форм и методов контроля.

Список использованных источников

1. Аванесов В.С. *Теория и практика педагогических измерений (материалы публикаций)*. – Подготовлено ЦТ и МКО УГТУ-УПИ, – 2005.
2. Звонников В.И. *Современные средства оценивания результатов обучения: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.И. Звонников, М.Б. Чельщикова*. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 224 с.
3. Майорова Н.Л. *Тестирование как педагогическое средство измерения успешности обучения [Электронный ресурс]: Дис. канд. пед. Наук: 13.00.01*. – М.: РГБ, 2003 (Из фондов Российской Государственной библиотеки).

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. Теоретические исследования в области математики и информатики

<i>Абабкова А.А. (г. Курган)</i> Применение информационных технологий при решении инженерных задач.....	3
<i>Добрыдин А.С., Медведев А.А. (г. Курган)</i> Построение математических объектов с помощью графической библиотеки OpenGL.....	6
<i>Змызгова Т.Р., Васильева А.А., Сутягин С.А. (г. Курган)</i> Квантовая криптография: история и перспективы развития, общие принципы физической реализации	7
<i>Козлов С.О., Медведев А.А. (г. Курган)</i> Технология CUDA и её применение для решения математических задач	10
<i>Лугавов В.С. (г. Курган)</i> Локальная предельная теорема для числа выделенных переходов конечной цепи Маркова за n шагов.....	11
<i>Лугавова В.Д. (г. Курган)</i> Законы распределения функций от случайных векторов.....	12
<i>Овсянников В.Е., Рыльских О.С. (г. Курган)</i> Разработка программного обеспечения для проектирования кулачков автоматов продольного течения ...	14
<i>Медведев А.А., Улько Д.В. (г. Курган)</i> Разработка графической библиотеки на базе WEBGL.....	17
<i>Шатных О.Н. (г. Курган)</i> Некоторые типы сложности трехмерных многообразий.....	18

Секция 2. Компетентностный подход к обучению математике в условиях высшего профессионального образования и средних общеобразовательных учреждениях разного типа

<i>Абдрахимова Д.И. (г. Челябинск)</i> Математическая компетентность бакалавра технического вуза.....	24
<i>Агафонова В.Н. (г. Курган)</i> Балльно-рейтинговая система – это новый компетентностный подход к обучению студентов.....	27
<i>Бреславец С.В. (г. Курган)</i> Формирование коммуникативной компетенции у студентов при изучении курса «Аналитическая геометрия».....	29
<i>Вержбалович Т. А., Жукова К.В. (г. Курган)</i> Некоторый опыт организации самостоятельной работы студентов.....	32
<i>Гаврильчик М.В. (г. Курган)</i> Кривые второго порядка.....	34
<i>Домашкина А.С. (г. Курган)</i> Технологическая карта урока как средство управления учебной деятельностью учащихся в 7 классе.....	37

<i>Зверева А.Т., Чернышова А.В. (г. Курган) Контроль достижения уровня сформированности ключевых профессиональных компетенций.....</i>	40
<i>Ионин Л.Д. (г. Курган) Будущему учителю математики о подготовке школьников к ЕГЭ.....</i>	46
<i>Ипполитова Н.В. (г. Шадринск) Сущность и особенности компетентностного подхода в образовании.....</i>	48
<i>Кайгородцев П.В. (г. Макушино, Курганская обл.) Профессиональная направленность преподавания математики в СПОУ медицинского профиля.....</i>	51
<i>Коростелева С. М. (г. Курган) Особенности преподавания математики в условиях компетентностного подхода в обучении.....</i>	54
<i>Лукерьянова Е.А. (г. Курган) Групповые формы работы как средство формирования коммуникативной компетенции студентов.....</i>	56
<i>Матушкина З.П. (г. Курган) Организация самостоятельной работы будущих учителей математики при обучении решению задач.....</i>	59
<i>Михащенко Т.Н. (г. Курган) Реализация компетентностного подхода на занятиях по численным методам.....</i>	62
<i>Мухин А.Е. (г. Курган) О цели изучения математики студентами-физиками и некоторых способах её достижения.....</i>	64
<i>Потеряйко Е.Л. (г. Курган) Особенности формирования профессиональных компетенций у студентов экономического факультета в процессе изучения курса «Линейная алгебра».....</i>	66
<i>Шешукова Н.Н. (г. Курган) Развитие вычислительных навыков.....</i>	68

Секция 3. Проблемы преподавания информатики в вузе и школе

<i>Адаменко Ю.В. (г. Курган) Использование программированного обучения при освоении дисциплины «Объектно-ориентированное программирование».....</i>	78
<i>Вторушин В.С., Медведев А.А. (г. Курган) Разработка приложений в поддержку курса «Основы теории формальных языков».....</i>	79
<i>Говорков А.В. (г. Курган) Использование видеолекций как средства организации самостоятельной работы студентов при изучении курса «Численные методы».....</i>	81
<i>Григорьева С.В., Томилова Е.Н. (г. Курган) Элективный курс «Криптография» – первый шаг к информационной безопасности.....</i>	83
<i>Змызгова Т.Р. (г. Курган) Внедрение современных образовательных технологий в контексте новых ФГОС на примере дистанционного обучения и кейс-технологий.....</i>	85

<i>Змызгова Т.Р., Сутягин С.А., Васильева А.А. (г. Курган) Компетентностный подход как основа подготовки специалистов по информационной безопасности. Электронно-цифровая подпись как средство защиты электронного документооборота</i>	89
<i>Киселева В. В., Томилова Е.Н. (г. Курган) Метод проектов при изучении вузовских дисциплин</i>	92
<i>Котликова В. Я. (г. Курган) Технология решения оптимизационных задач.</i>	95
<i>Лосев И.В., Тетюшева С.Г. (г. Курган) Курс обработки фотографий средствами Adobe Photoshop в рамках дополнительного образования</i>	99
<i>Медведев А.А. (г. Курган) Некоторые вопросы, связанные с отладкой программ.</i> ..	100
<i>Медведев А.А., Пакулич Д.В., (г. Курган) Изучение возможностей библиотеки OPENCV для обработки изображений</i>	103
<i>Никифорова Т.А. (г. Курган) Индивидуальные мини-проекты как средство формирования профессиональных компетенций при проектировании информационных систем студентами направления «Прикладная информатика»</i>	104
<i>Никифорова Т.А., Пермякова Е.В. (г. Курган) Организация индивидуализированного обучения на лекционных и практических занятиях по использованию информационных технологий в профессиональной сфере</i>	108
<i>Сидорова О.А. (г. Курган) Приёмы диагностики сформированности основных понятий объектно-ориентированного проектирования</i>	110
<i>Соколова Н.Н. (г. Курган) Принципы и критерии отбора содержания компетентностно-ориентированных задач</i>	111
<i>Соколова Н.Н. (г. Курган) Функции компетентностно-ориентированных задач</i>	114
<i>Щербатова Н.А. Тестирование как средство измерения успешности обучения (на примере курса «Информатика»)</i>	116

Научное издание

***Математика. Информатика. Компетентностный
подход к обучению в вузе и школе***

Материалы всероссийской научно-практической конференции
(г. Курган, 14 апреля 2015 года)

Авторская редакция
Компьютерный набор – А.В. Чернышова

Подписано к печати	21.06.15	Формат 60x84 1/16	Бумага 65 г/м ²
Печать цифровая		Усл. п.л. 7,69	Уч.- изд.л. 7,69
Заказ № 135		Тираж 100	

Редакционно-издательский центр КГУ.
640000, г. Курган, ул. Советская, 63/4.
Курганский государственный университет.