МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОЗДАНИЮ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНИКА

1. Основные понятия

- ***Электронное издание (ЭИ)*** — это совокупность графической, текстовой, цифровой, речевой, музыкальной, видео–, фото– и другой информации, а также печатной документации пользователя. Электронное издание может быть исполнено на любом электронном носителе — магнитном (магнитная лента, магнитный диск и др.), оптическом (CD–ROM, DVD, CD–R, CD–I, CD+ и др.), а также опубликовано в электронной компьютерной сети.
- ***Учебное электронное издание (УЭИ)*** - должно содержать систематизированный материал по соответствующей научно–практической области знаний, обеспечивать творческое и активное овладение студентами и учащимися знаниями, умениями и навыками в этой области. УЭИ должно отличаться высоким уровнем исполнения и художественного оформления, полнотой информации, качеством методического инструментария, качеством технического исполнения, наглядностью, логичностью и последовательностью изложения.
- ***Учебник (У)—*** учебное издание, содержащее систематическое изложение учебной дисциплины или ее раздела, части, соответствующее государственному стандарту и учебной программе и официально утвержденное в качестве данного вида издания.
- ***Электронный учебник (ЭУ)*** — основное УЭИ, созданное на высоком научном и методическом уровне, полностью соответствующее федеральной составляющей дисциплины Государственного образовательного стандарта специальностей и направлений, определяемой дидактическими единицами стандарта и программой.
- ***Учебное пособие (УП)*** — это издание, частично или полностью заменяющее или дополняющее учебник и официально утвержденное в качестве данного вида издания.
- ***Электронное учебное пособие (ЭУП)*** — это электронное издание, частично или полностью заменяющее или дополняющее учебник и официально утвержденное в качестве данного вида издания.
- ***Гипертекст*** — это текст, представленный в электронной форме и снабженный разветвленной системой связей, позволяющей мгновенно переходить от одного его фрагмента к другому в соответствии с некоторой иерархией фрагментов.
- ***Интеллектуальное ядро (ИЯ)*** — специальный комплекс программ, реализующих математические операции в численной и символьной формах.
- ***Компьютерное объяснение*** — объяснение, использующее наглядность, индуктивные умозаключения и формирование понятий путем ответов на вопросы типа “да” и “нет”.
- ***Компьютерное решение*** — решение таким методом, который, являясь наиболее простым и естественным, требует столь громоздких вычислений и преобразований, что без компьютера не применяется.
- ***Визуализация*** — представление в наглядной форме с помощью рисунков, графиков и анимации.

2. Регламентирующие материалы

- Закон РФ "Об авторском и смежных правах"
- Закон РФ "О правовой охране программ для ЭВМ и баз данных"
- ГОСТ 7.60–90 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу (СИБИД). Издания. Основные виды. Термины и определения.
- Приказ Минобразования РФ N1646 от 19.06.98 о создании Федерального экспертного совета по учебным электронным изданиям
- Приложение 1. Положение о Федеральном экспертном совете по учебным электронным изданиям
- Приложение 2. Инструкция о порядке рассмотрения и утверждения грифа Минобразования на учебные электронные издания
- Проект государственного стандарта России "Электронные издания. Основные виды. Выходные сведения"
- Пояснительная записка к проекту государственного стандарта России "Электронные издания. Основные виды. Выходные сведения"

3. Характеристика электронного учебника

3.1. Электронный учебник — новый жанр учебной литературы

- Электронный учебник (даже самый лучший) не может и не должен заменять книгу. Так же как экранизация литературного произведения принадлежит к иному жанру, так и электронный учебник принадлежит к совершенно новому жанру произведений учебного назначения. И так же как просмотр фильма не заменяет чтения книги, по которой он был поставлен, так и наличие электронного учебника не только не должно заменять чтения и изучения обычного учебника (во всех случаях мы подразумеваем лучшие образцы любого жанра), а напротив, побуждать студента взяться за книгу.

- Именно поэтому для создания электронного учебника недостаточно взять хороший учебник, снабдить его навигацией (создать гипертексты) и богатым иллюстративным материалом (включая мультимедийные средства) и воплотить на экране компьютера. Электронный учебник не должен превращаться ни в текст с картинками, ни в справочник, так как его функция принципиально иная.

- *Электронный учебник должен максимально облегчить понимание и запоминание (причем активное, а не пассивное) наиболее существенных понятий, утверждений и примеров, вовлекая в процесс обучения иные, нежели обычный учебник, возможности человеческого мозга, в частности, слуховую и эмоциональную память, а также используя компьютерные объяснения.*

- Текстовая составляющая должна быть ограничена — ведь остаются обычный учебник, бумага и ручка для углубленного изучения уже освоенного на компьютере материала.

3.2. Некоторые принципы, которыми следует руководствоваться при создании электронного учебника по математике

1. ***Принцип квантования***: разбиение материала на разделы, состоящие из модулей, минимальных по объему, но замкнутых по содержанию.
2. ***Принцип полноты:*** каждый модуль должен иметь следующие компоненты
   - теоретическое ядро,
   - контрольные вопросы по теории,
   - примеры,
   - задачи и упражнения для самостоятельного решения,
   - контрольные вопросы по всему модулю с ответами,
   - контрольная работа,
   - контекстная справка (Help),
   - исторический комментарий.
3. ***Принцип наглядности***: каждый модуль должен состоять из коллекции кадров с минимумом текста и визуализацией, облегчающей понимание и запоминание новых понятий, утверждений и методов.
4. ***Принцип ветвления***: каждый модуль должен быть связан гипертекстными ссылками с другими модулями так, чтобы у пользователя был выбор перехода в любой другой модуль. Принцип ветвления не исключает, а даже предполагает наличие рекомендуемых переходов, реализующих последовательное изучение предмета.
5. ***Принцип регулирования***: студент самостоятельно управляет сменой кадров, имеет возможность вызвать на экран любое количество примеров (понятие ``пример'' имеет широкий смысл: это и примеры, иллюстрирующие изучаемые понятия и утверждения, и примеры решения конкретных задач, а также контрпримеры), решить необходимое ему количество задач, задаваемого им самим или определяемого преподавателем уровня сложности, а также проверить себя, ответив на контрольные вопросы и выполнив контрольную работу, заданного уровня сложности.
6. ***Принцип адаптивности***: электронный учебник должен допускать адаптацию к нуждам конкретного пользователя в процессе учебы, позволять варьировать глубину и сложность изучаемого материала и его прикладную направленность в зависимости от будущей специальности учащегося, применительно к нуждам пользователя генерировать дополнительный иллюстративный материал, предоставлять графические и геометрические интерпретации изучаемых понятий и полученных студентами решений задач.
7. ***Принцип компьютерной поддержки***: в любой момент работы студент может получить компьютерную поддержку, освобождающую его от рутинной работы и позволяющую сосредоточиться на сути изучаемого в данный момент материала, рассмотреть большее количество примеров и решить больше задач. Причем компьютер не только выполняет громоздкие преобразования, разнообразные вычисления и графические построения, но и совершает математические операции любого уровня сложности, если они уже изучены ранее, а также проверяет полученные результаты на любом этапе, а не только на уровне ответа.
8. ***Принцип собираемости***: электронный учебник (и другие учебные пакеты) должны быть выполнены в форматах, позволяющих компоновать их в единые электронные комплексы, расширять и дополнять их новыми разделами и темами, а также формировать электронные библиотеки по отдельным дисциплинам (например, для кафедральных компьютерных классов) или личные электронные библиотеки студента (в соответствии со специальностью и курсом, на котором он учится), преподавателя или исследователя.

3.3. Кому и зачем нужен электронный учебник?

Электронный учебник необходим для самостоятельной работы учащихся при очном и, особенно, дистанционном обучении потому, что он

- облегчает понимание изучаемого материала за счет иных, нежели в печатной учебной литературе, способов подачи материала: индуктивный подход, воздействие на слуховую и эмоциональную память и т.п.;
- допускает адаптацию в соответствии с потребностями студента, уровнем его подготовки, интеллектуальными возможностями и амбициями;
- освобождает от громоздких вычислений и преобразований, позволяя сосредоточиться на сути предмета, рассмотреть большее количество примеров и решить больше задач;
- предоставляет широчайшие возможности для самопроверки на всех этапах работы;
- дает возможность красиво и аккуратно оформить работу и сдать ее преподавателю в виде файла или распечатки;
- выполняет роль бесконечно терпеливого наставника, предоставляя практически неограниченное количество разъяснений, повторений, подсказок и проч.

Электронный учебник необходим *студенту, поскольку без него он не может получить прочные и всесторонние знания и умения по данной учебной дисциплине*

Электронный учебник полезен на практических занятиях в специализированных аудиториях потому, что он

- позволяет использовать компьютерную поддержку для решения большего количества задач, освобождает время для анализа полученных решений и их графической интерпретации;
- позволяет преподавателю проводить занятие в форме самостоятельной работы за компьютерами, оставляя за собой роль руководителя и консультанта;
- позволяет преподавателю с помощью компьютера быстро и эффективно контролировать знания студентов, задавать содержание и уровень сложности контрольного мероприятия.

Электронный учебник удобен для преподавателя потому, что он

- позволяет выносить на лекции и практические занятия материл по собственному усмотрению, возможно, меньший по объему, но наиболее существенный по содержанию, оставляя для самостоятельной работы с ЭУ то, что оказалось вне рамок аудиторных занятий;
- освобождает от утомительной проверки домашних заданий, типовых расчетов и контрольных работ, передоверяя эту работу компьютеру;
- позволяет оптимизировать соотношение количества и содержания примеров и задач, рассматриваемых в аудитории и задаваемых на дом;
- позволяет индивидуализировать работу со студентами, особенно в части, касающейся домашних заданий и контрольных мероприятий.

4. Основные этапы разработки электронного учебника

1. Выбор источников
2. Заключение договоров с авторами о праве на переработку
3. Разработка оглавления и перечня понятий (индекса)
4. Переработка текстов в модули по разделам и создание Help
5. Реализация гипертекста в электронной форме
6. Разработка компьютерной поддержки
7. Отбор материала для мультимедийного воплощения
8. Разработка звукового сопровождения
9. Реализация звукового сопровождения
10. Подготовка материала для визуализации
11. Визуализация материала

5. Методические рекомендации по разработке электронного учебника

На первом этапе разработки ЭУ целесообразно подобрать в качестве источников такие печатные и электронные издания, которые

- наиболее полно соответствуют стандартной программе,
- лаконичны и удобны для создания гипертекстов,
- содержат большое количество примеров и задач,
- имеются в удобных форматах (принцип собираемости).

На втором этапе заключения договоров из полученного набора источников отбираются те, которые имеют оптимальное соотношение цены и качества.

На третьем этапе разрабатывается оглавление, т.е. производится разбиение материала на разделы, состоящие из модулей, минимальных по объему, но замкнутых по содержанию, а также составляется перечень понятий, которые необходимы и достаточны для овладения предметом (двух– или трехуровневый индекс).

На четвертом этапе перерабатываются тексты источников в соответствии с оглавлением, индексом и структурой модулей; исключаются тексты, не вошедшие в перечни, и пишутся те, которых нет в источниках; разрабатывается система контекстных справок (Help); определяются связи между модулями и другие гипертекстные связи.
Таким образом, подготавливаются проект гипертекста для компьютерной реализации.

На пятом этапе гипертекст реализуется в электронной форме.
В результате создается примитивное электронное издание, которое уже может быть использовано в учебных целях. Многие именно такое примитивное ЭИ и называют электронным учебником. Оно практически не имеет шансов на коммерческий успех, потому что студенты не будут его покупать.

На шестом этапе разрабатывается компьютерная поддержка: определяется, какие математические действия в каждом конкретном случае поручаются компьютеру и в

какой форме должен быть представлен ответ компьютера; проектируется и реализуется ИЯ; разрабатываются инструкции для пользователей по применению интеллектуального ядра ЭУ для решения математических задач (правила набора математических выражений и взаимодействия с ИЯ).

В результате создается работающий электронный учебник, который обладает свойствами, делающими его необходимым для студентов, полезным для аудиторных занятий и удобным для преподавателей. Такой ЭУ может распространяться на коммерческой основе.

Интеллектуальное ядро целесообразно сделать так, чтобы его можно было заменять на более мощный компьютерный пакет типа DERIVE, Reduce, MuPAD, Maple V и т.п.
Теперь электронный учебник готов к дальнейшему совершенствованию (озвучиванию и визуализации) с помощью мультимедийных средств.

На седьмом этапе изменяются способы объяснения отдельных понятий и утверждений и отбираются тексты для замены мультимедийными материалами.

На восьмом этапе разрабатываются тексты звукового сопровождения отдельных модулей с целью разгрузки экрана от текстовой информации и использования слуховой памяти учащегося для облегчения понимания и запоминания изучаемого материала.

На девятом этапе разработанные тексты звукового сопровождения записываются на диктофон и реализуются на компьютере.

На десятом этапе разрабатываются сценарии визуализации модулей для достижения наибольшей наглядности, максимальной разгрузки экрана от текстовой информации и использования эмоциональной памяти учащегося для облегчения понимания и запоминания изучаемого материала.

На одиннадцатом этапе производится визуализация текстов, т.е. компьютерное воплощение разработанных сценариев с использованием рисунков, графиков и, возможно, анимации (нужно иметь в виду, что анимация стоит очень дорого).
На этом заканчивается разработка ЭУ и начинается его подготовка к эксплуатации. Следует отметить, что подготовка к эксплуатации ЭУ может предполагать некоторые коррекции его содержательной и мультимедийной компонент.

6. Подготовка электронного учебника к эксплуатации

1. тестирование;
2. написание инструкций по эксплуатации;
3. разработка методического обеспечения;
4. Защита и распространение электронного учебника.

7. Методическое обеспечение электронного учебника

Если создание электронного учебника не будет сопровождаться разработкой надлежащих методических материалов, затраченные силы и средства пропадут даром, поскольку тогда электронный учебник не будет воспринят системой образования. Поэтому методическое обеспечение ЭИ имеет принципиальное значение для успеха проекта в целом. Исходя из этого, мы уделяем данному вопросу особое место. Реформа образования требует создания таких УЭИ, наличие которых обеспечит **одну и ту же компьютерную среду** для студентов и преподавателей, в аудитории и дома.

7.1. Роль методического обеспечения

- Важно понять, что если ЭУ и ЭУП будут разработаны в соответствии с принципами, изложенными выше, то можно будет считать компьютеризацию математического образования состоявшейся. По разным причинам, и не только материального характера, никогда не будет так, чтобы компьютеры были в каждом доме, в каждой аудитории и в каждой комнате общежития. Это не только невозможно, но и, как будет показано ниже, не нужно.
- Однако даже самые лучшие электронные средства обучения осядут мертвым грузом на компьютерах, если их использование не будет методически обеспечено, если не будет создано компьютерное учебно–информационное пространство, единое для преподавателей и студентов.
- Успешная компьютеризация образования зависит не от количества компьютеров, а от качества средств обучения и методического обеспечения их использования (здесь уместно вспомнить термин "внедрение").

7.2. Требования к современному методическому обеспечению

1. Нельзя проводить занятия в компьютерном классе в течение всего семестра, но студенты всех групп должны иметь равные возможности получить 3–4 занятия в компьютерном классе в соответствии с сеткой расписания.

2. Каждое занятие в соответствии со стандартными программами должно быть оснащено методической разработкой, не зависящей от того проходит ли занятие в компьютерном классе или в обычной аудитории (изменится лишь соотношение вопросов и задач, рассмотренных в аудитории, и заданных на дом). *Это возможно, если учесть, что компьютерная среда в компьютерном классе и на домашнем компьютере одна и та же.*

3. Преподаватель за компьютер не садится — он ведет занятие, а компьютеры служат лишь подспорьем, позволяющем сэкономить время и сделать работу более эффективной: решить большее количество задач (и уменьшить домашнее задание), проанализировать результаты, воспользоваться графическими возможностями компьютера.

4. При чтении лекций и проведении занятий в обычной аудитории преподаватель учитывает наличие у всех студентов электронного учебника и других компьютерных пособий (на домашнем компьютере или в специальных аудиториях, оборудованных для самостоятельной работы студентов) и, следовательно, имеет возможность ограничиться наиболее существенными вопросами, а остальное передать студентам для самостоятельного изучения. (Для обеспечения полноценной самостоятельной работы студентов в компьютерных классах, может быть, целесообразно вернуть в расписание т.н. "День самостоятельных занятий" или в некоторые дни проводить занятия лишь до обеда.)

5. В компьютерных классах очень удобно проводить контрольные работы. Учитывая экономию времени, которое студенты тратят на решение задач с помощью компьютера, можно контрольную работу провести за половину занятия, разделив группу пополам и проводя параллельно занятие (с одной частью группы) и контрольную работу (с другой частью), причем компьютер выдает результаты контрольной немедленно. Очень важно, что преподаватель сам вызывает нужную ему контрольную работу в необходимом количестве вариантов и выбирает уровень ее сложности (группу также можно разделить по уровню подготовки).

6. Компьютерная поддержка позволяет индивидуализировать работу со студентами особенно в части, касающейся домашних заданий и контрольных мероприятий, таким образом, чтобы каждый студент ощущал, что задания ему по силам и он продвигается от успеха к успеху. Это стимулирует интерес к предмету и делает учебу осмысленной и эффективной. Нравственное и воспитательное значение индивидуализации заданий трудно переоценить.

7.3. Содержание методического комплекса

1. Новые планы лекций и практических занятий, разработанные с учетом компьютерной поддержки.

2. Методические пособия (печатные и электронные), содержащие подробные рекомендации по каждому занятию.

3. Подробная информация о наличии, содержании и возможностях компьютерных пакетов учебного назначения вместе с методическими рекомендациями по их использованию в аудитории, при выдаче домашних заданий и проведении контрольных мероприятий.

8. Аппаратное и программное обеспечение эксплуатации электронного учебника

Электронный учебник должен разрабатываться для его использования на компьютерах среднего класса. Требуется только, чтобы на компьютере был установлен MS Word и Power Point. Возможность воспроизведения звуковых файлов желательна.