

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ: СФЕРЫ И ГРАНИЦЫ ПРИМЕНЕНИЯ

*А.В. Копыльцов,
д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой информатики
факультета математики РГПУ им. А.И. Герцена*

Место данного курса в образовательном процессе

Компьютеры проникают во все сферы человеческой деятельности (наука, образование, искусство, бизнес, быт и т.д.). Жизнь современного человека без компьютера невозможна. Поэтому, чем раньше школьники познакомятся с компьютерами, научатся ими пользоваться и на них работать, тем лучше они будут приспособлены к окружающему миру. В школе компьютеры используют как на уроках информатики, так и на других уроках (математики, физики, химии, биологии и т.д.). С помощью компьютера на уроках осуществляется имитация физических, химических, биологических и других процессов. В курсе предполагается рассмотреть ряд разнообразных задач из различных областей знания (астрономии, биологии, географии, информатики, математики, физики, химии, экологии, экономики), которые могут быть решены с помощью компьютерного моделирования.

Цели, задачи, образовательные результаты

Целью данного курса является ознакомление учащихся с компьютерным моделированием в различных областях знания.

Задачи данного курса:

1. Ознакомление с классическими моделями в различных областях знания (математике, физике, химии, биологии и т.д.).
2. Ознакомление с основными правилами разработки математических моделей, алгоритмов и методами их реализации на компьютере на примере реальных моделей в различных областях знания.

Образовательные результаты

После прохождения данного курса учащиеся получают:

- 1) предметные знания по различным дисциплинам (математике, физике, химии, биологии, и др.), которые будут более обширными и

глубокими, поскольку курс построен таким образом, что в нем рассматриваются классические модели из различных областей знания, которые опираются как на знания, полученные в средней школе, так и на новые знания;

2) представления о том, как строятся реальные компьютерные модели в различных областях знания и какие трудности возникают при их построении;

3) представление о том, что процессы, происходящие в окружающем мире, имеют единую природу и описываются единым математическим аппаратом, а разделение на физику, химию, биологию и т.д. в некоторой степени условно.

Содержание курса

Методическое обеспечение курса осуществляют: «Практикум» (теория, задачи, ответы и комментарии, приложение) и «Методическое пособие».

Первый раздел «Практикума» включает введение, главы 1—9, заключение и список литературы. Во введении даются понятия модели, моделирования, приводится классификация моделей и др. В главах «Практикума» рассматриваются:

в главе 1 «Астрономия, или Движение планет вокруг Солнца» — движение планет вокруг Солнца и движение естественных и искусственных спутников;

в главе 2 «Биология, или Рост популяции насекомых и другой живности» — рост популяции насекомых, кроликов и др. при различных внешних воздействиях;

в главе 3 «География, или Чему равна длина береговой линии» — фракталы, фрактальные размерности и т.д.;

в главе 4 «Информатика, или Что может компьютер» — возможности компьютера и компьютерного моделирования;

в главе 5 «Математика, или Как посчитать объем» — задача вычисления объема n -мерного тела методом Монте-Карло;

в главе 6 «Физика, или Уронила Маша мячик» — задача падения тел на Земле и других планетах;

в главе 7 «Химия, или Периодическая реакция в пробирке» — реакция Белоусова—Жаботинского и другие реакции;

в главе 8 «Экология, или Волки и зайцы» — уравнения «хищник — жертва», «конкуренты» и др.;

в главе 9 «Экономика, или Большие матрицы» — модель В.В. Леонтьева межотраслевого баланса;

в заключении — перспективы компьютерного моделирования в различных областях знания. В конце «Практикума» приводится список литературы. Второй раздел «Задачи» включает задачи по материалам глав

1—9. Третий раздел «Ответы и комментарии» включает ответы, комментарии и листинги программ на языке Паскаль с комментариями. В «Приложении» приведены листинги некоторых программ на языке Паскаль. В методическое пособие включены общие сведения о курсе и даны поурочные рекомендации преподавателю (цели урока, краткое описание содержания урока, рекомендации учителю по организации работы школьника, творческое домашнее задание, задания для работы в компьютерном классе).

Методы преподавания и учения

Школьники будут самостоятельно (в группах по 3—4 человека, на которые разбит класс) осваивать материал на практических занятиях в компьютерном классе. При завершении изучения каждой главы курса предполагается проводить «научные семинары», на которых школьники делают презентации полученных результатов (готовит группа, а докладывает представитель группы), обсуждают результаты и формы их представления, выдвигают лучшие доклады на школьные научные конференции и т.п.

Описание основных форм организации учебных занятий.

Предполагается, что учащиеся будут самостоятельно работать в компьютерных классах. Перед изучением каждой главы желательно обсудить трудности, возникающие при решении задач, изложенных в «Практикуме». Время, выделенное для проведения занятий, распределено между семинарами и практикумом в компьютерном классе примерно в отношении 1:6. Все главы независимы между собой и могут изучаться в любой последовательности.

Формы контроля за уровнем достижения учащихся, включая критерии оценки.

Предполагается, что в процессе обучения, согласно учебному плану, учащиеся решают с помощью компьютера задачи. За каждую задачу учащийся получает баллы, количество которых приведено в «Практикуме» рядом с формулировкой каждой задачи. Итоговая оценка (или самооценка) — сумма баллов за все выполненные работы. Дополнительные обучающие материалы, которые желательно использовать при организации учебных занятий — Интернет и дополнительная литература.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И МОДЕЛИ

*И.Г. Семакин,
д-р пед. наук, профессор
Е.К. Хеннер,
д-р физ.-мат. наук, профессор*

Пояснительная записка

Учебный курс «Информационные системы и модели» предназначен для изучения в старших классах профильной школы. Курс является элективным, ориентированным на изучение в классах физико-математического и информационно-технологического профилей.

Курс «Информационные системы и модели» является преемственным по отношению к базовому курсу информатики, обеспечивающему требования к ее изучению в основной школе. При планировании и создании курса авторы учитывают, что раздел «Информационные системы и модели» становится одним из ведущих в изучении информатики на старшей ступени школы.

В ходе изучения курса будут расширены знания учащихся в тех предметных областях, на которых базируются изучаемые системы модели, что позволит максимально реализовать межпредметные связи, послужит средством профессиональной ориентации и будет служить целям профилизации обучения на старшей ступени школы.

Среди многочисленных приложений современной информатики и информационных технологий в данном учебном курсе выделяются два:

- информационные системы;
- компьютерное математическое моделирование.

Содержание курса

Курс состоит из двух разделов.

Раздел 1. Моделирование информационных систем

Данный раздел учебника углубляет содержательные линии моделирования и информационных технологий в школьной информатике. База данных — ядро любой информационной системы — рассматривается в качестве информационной модели соответствующей предметной области. Содержание обучения исходит из проблем, которые требуется решить.

Первая проблема — адекватное информационное отражение в базе данных реальной системы. В связи с этим рассматриваются основные этапы проектирования базы данных: системный анализ предметной об-