

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ

АННОТАЦИЯ

Анализируется современное состояние математической подготовки в инженерном образовании и тенденции применения информационных технологий в высшем профессиональном образовании в области энергетики и электротехники.

Рассматривается применение математического моделирования в процессе преподавания высшей математики для инженеров.

Указывается возможность применения компьютерной реализации математических моделей в процессе преподавания специальных дисциплин для различных инженерных специальностей.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время различные по объему и содержанию программы курса высшей математики предусмотрены государственными стандартами по всем направлениям высшего профессионального образования.

Однако существующие программы курса высшей математики и, главное, стиль преподавания этой дисциплины, не учитывают требований последующего ее приложения. «Во многих вузах курс математики неоправданно усложнен, перегружен неработающим материалом и беден по содержанию. Поэтому студент, переходя от курса математики к другим дисциплинам, а позже к практической деятельности, вынужден радикально переучиваться, полностью перестраивая свою математическую психологию» [0].

В докладе предлагаются принципы применения информационных технологий в инженерном образовании: как в высшей математике, так и в специальных дисциплинах.

Особое внимание обращается на то, чтобы привить интерес к математике у студентов инженерных специальностей, продемонстрировать силу математики при решении вопросов профессиональной деятельности, развить у них способность самостоятельно изучать необходимые главы курса высшей математики.

Приводятся примеры динамических компьютерных моделей в энергетике, химии, биологии, наглядно реализующих реальные явления и процессы.

1. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПРЕПОДАВАНИИ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

Несмотря на достаточную разработанность способов и средств формирования положительной учебной мотивации, проблема заключается в том, что многие из рекомендаций оказываются нетехнологичными в рамках бескомпьютерного варианта обучения. Компьютер же предоставляет принципиально новые возможности для реализации многих педагогических идей, не осуществленных в вузовской практике. Предваряя фазу формализации, содержательной постановкой и «живой» иллюстрацией явления, мы можем обеспечить повышение мотивации студентов к изучению непосредственно математического закона с целью дальнейшего его использования при моделировании характера процесса.

Обосновывать потребность в новых математических идеях, знаниях, методах целесообразно на основе задач с практическим содержанием, то есть, если изучается функция, то вначале она должна описывать что-то конкретное из знакомой студенту предметной области, иметь в зависимости от специальности «электрический, биологический, химический» смысл.

Знакомство студентов с прикладными аспектами математики необходимо организовывать с опорой на технологию математического моделирования. Возможности компьютерных инструментов позволяют при этом за сравнительно небольшой промежуток времени рассмотреть аспекты представления и решения прикладной задачи в их взаимосвязи.

Например, изучение студентами энергетических специальностей темы «Функция одной независимой переменной» можно начать с рассмотрения экспоненциальной функции, характеризующей электропроводность проводника, осуществить наблюдение процесса затухающих колебаний в электрическом контуре с представлением соответствующей функции. При изучении темы «Экстремумы функций» целесообразно представить зависимость выделяемой энергии от сопротивления цепи и т.п. Студенту-физику понятие дифференциального уравнения можно ввести, рассматривая явление радиоактивного распада или изменения атмосферного давления, биологу - процесс размножения микроорганизмов, роста и

разрушения клеток, химику будет интересна задача об увеличении количества фермента.

Применение математического моделирования при изучении математического анализа студентами-энергетиками представлено в докладе на следующих задачах из раздела «Электричество»:

- 1) закон Кулона для системы зарядов;
- 2) потенциал тонкого кольца;
- 3) затухающие колебания в электрическом контуре;
- 4) электропроводность проводника;
- 5) сопротивление цепи;
- 6) задача на определение количества электричества, протекающего через проводник;
- 7) термоэлектронная эмиссия;
- 8) емкость сферического конденсатора;
- 9) емкость цилиндрического конденсатора;
- 10) освещенность поверхности.

При этом рассматриваются следующие приемы использования информационных технологий в обучении:

- моделирование физического процесса;
- сопоставление графического представления с физической моделью;
- различные варианты подачи информации: количественный способ и совмещение графического способа с количественным;
- сопоставление графического представления решения с количественным;
- возможность обучающегося самому изменять некоторые параметры, участвовать в формировании уравнения или функции;

Необходимо отметить, что данный перечень приемов представляет не полный список возможных применений информационных технологий в обучении.

2. ИЗУЧЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ

Наглядное моделирование на компьютере реальных процессов, имеющих математическое описание, позволяет «оживить» процесс, вмешиваться в него с целью изучения. Переходя к изучению инженерных дисциплин, студент может воспользоваться и теми компьютерными моделями, с которыми он ранее ознакомился при изучении курса высшей математики.

Проводимые эксперименты можно усилить, если заложить в математические модели дополнительные параметры, учитывающие, например, зависимость электропроводности проводника от температуры.

Важно, чтобы информационные технологии обучения учитывали такую сторону обучения, как двойственность человеческого мышления. Человеческое сознание использует два механизма мышления [2]. Один из них, который позволяет работать с абстрактными цепочками символов, с

текстами, математическими формулами, называют символическим, алгебраическим или логическим. Второй механизм мышления, который обеспечивает работу с чувственными образами и представлениями о них, называют образным, геометрическим, интуитивным. Физиологически логическое мышление связано с левым полушарием человеческого мозга, а образное мышление - с правым полушарием. На основе этого можно выделить две функции компьютерной графики - иллюстративную и когнитивную.

Использование средств иллюстративной графики в преподавании предоставляет такие графические возможности, благодаря которым обучающиеся могут в процессе анализа изображений динамически управлять их содержанием, формой, размерами и цветом, добиваясь наибольшей наглядности.

Применение же когнитивной графики в обучении [3] помогает учащимся добывать новые компоненты знаний с помощью исследований на математических моделях, поскольку этот процесс формирования знаний опирается на интуитивный правополушарный механизм мышления, сами эти знания в существенной мере носят личностный характер. Одним из известных подходов к развитию интуитивного профессионально-ориентированного мышления является именно решение задач исследовательского характера. Именно изображение хода и результатов решения на математических моделях позволяет каждому обучающемуся сформировать свой образ изучаемого объекта во всей его целостности и многообразии связей. Применение таких технологий существенно активизирует учебную информацию, делает ее по сравнению с представлением на бумажном носителе более наглядной для восприятия и удобной для усвоения.

С другой стороны, учащийся имеет возможность установить адекватность математической модели моделируемому объекту, выявить границы ее применимости, самостоятельно провести коррекцию модели.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование компьютерного моделирования, организованного в соответствии с предлагаемыми подходами, способно повысить эффективность изучения математики, отнюдь не ослабляя при этом роли педагога, а лишь несколько изменяя технологию его работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мышкис А.Д. . О преподавании математики прикладникам - Научно-методический журнал «Математика в высшем образовании», Нижний Новгород, №1, 2003. - С.37- 52.

2. Поспелов Д.А. Фантазия или Наука. На пути к искусственному интеллекту. - М.: -Наука, 1982.

3. Зенкин А.А. Когнитивная компьютерная графика - Под ред. Д.А. Поспелова.- М.: Наука, 1991.