

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

Давыскиба Оксана Викторовна

кандидат педагогических наук, доцент,

ГОУ ВО ЛНР «Луганский государственный педагогический университет», г. Луганск, ЛНР,

e-mail: davidovao@list.ru

Государственные образовательные стандарты высшего образования Луганской Народной Республики и Федеральные государственные стандарты высшего образования Российской Федерации нового поколения представляют собой совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ высшего образования. Другими словами, являются единой дорожной картой для каждого педагога высшего учебного заведения к построению целостной и результативной системы профессионального образования. Они определяют единые требования, выполнение которых ведет к минимизации противоречий в системе высшего образования республики: к структуре образовательных программ; к условиям их реализации; к результатам их освоения.

Практическое выполнение указанных в документах требований ведет к реализации ожиданий государства от системы образования, сформулированных Президентом Российской Федерации в Послании Федеральному собранию (2017 г.), следующим образом: «... нужно активно развивать творческое начало... обучающиеся должны учиться самостоятельно мыслить, работать индивидуально и в команде, решать нестандартные задачи, ставить перед собой цели и добиваться их, чтобы в будущем это стало основой их благополучной интересной жизни. Важно воспитывать культуру исследовательской работы». То есть, категория «цель обучения» переводится в результат – компетенцию – первичный опыт использования в повседневной профессиональной жизни знаний, умений и навыков, полученных в образовательном учреждении.

Одним из ключевых умений будущего специалиста физико-математического профиля является способность применять математические методы и современные научные достижения в области информационных технологий для решения сложных прикладных задач. Поэтому компьютерные технологии играют важную роль в профессиональной подготовке будущего специалиста при изучении математических дисциплин, обеспечивая активное его участие в процессе обучения, индивидуальный подход, наглядность в представлении информации.

Большинство педагогов-исследователей придерживается единого мнения о высоком потенциале курса дифференциальных уравнений

относительно его прикладной направленности. Данный курс играет важную роль в фундаментальной и профессиональной подготовке будущего специалиста с точки зрения формирования научного мировоззрения, математической культуры, в частности понимания прикладной и практической направленности полученных знаний и овладения методом математического моделирования реальных процессов [1-2, 6].

С появлением и развитием информационных технологий актуальной становится проблема применения систем компьютерной математики в образовании. В настоящее время системы компьютерной математики профессионального назначения представлены в основном крупными западными фирмами. Системы компьютерной математики (Derive, Maple, Mathematica, MatLab, MathCAD, Maxima и др.) стали мощными средствами деятельности как профессиональных математиков, так и использующих математику для построения и исследования математических моделей в разных предметных отраслях для решения научных, инженерных, обучающих задач, наглядной визуализации данных и результатов вычислений.

Системы компьютерной математики в своих работах В. П. Дьяконов условно разделяет на семь основных классов: системы для численных расчётов, табличные процессоры, матричные системы, системы для статистических расчётов, системы для специальных расчётов, системы для аналитических расчётов (компьютерной алгебры), универсальные системы [4].

Следует отметить дидактические функции рассматриваемых систем:

- наглядное средство представления материала (электронные справочники с гипертекстовой системой помощи и интуитивным интерфейсом, анимационными примерами, звуковым и видео сопровождением;
- средство решения практических задач, исследование сложных моделей, анализ вариантов решаемых задач, развитие практических навыков математических рассуждений.

Однако, с появлением возможности использования современного программного обеспечения для сопровождения лекционных, практических занятий в вузе, актуальным является вопрос целесообразности их применения в данном конкретном случае.

Например, изучение дифференциальных уравнений в основном ориентировано на изучение основных типов дифференциальных уравнений и аналитических методов их решения (дифференциальные уравнения первого порядка, дифференциальные уравнения высших порядков, системы дифференциальных уравнений). Поэтому на этапе формирования у студентов умений и навыков определения типа дифференциального уравнения, выбора метода его решения по соответствующему алгоритму не целесообразно применять системы компьютерной математики. Наиболее рационально использовать специальные компьютерные программы, наряду

с традиционными методами обучения, при изучении приближенных методов решения дифференциальных уравнений (графических, численных, аналитических), которые не относятся к известным типам и их решение не может быть получено аналитическими методами.

Так, рассматривая системы компьютерно-ориентированных задач в курсе дифференциальных уравнений [5, с. 353], авторы выделяют две основные группы задач, для которых необходимо применение компьютерных программ:

- задачи на построение графического и численного решения дифференциальных уравнений, систем дифференциальных уравнений;
- прикладные задачи, решаемые с помощью приближенных методов.

Действительно, к первой группе задач можно отнести задачи на построение семейства интегральных кривых дифференциального уравнения методом изоклин, а также анализ графического решения дифференциального уравнения; построение фазовых траекторий системы дифференциальных уравнений, определение зависимости между фазовыми траекториями заданной системы.

Задачи прикладного характера в курсе дифференциальных уравнений в свою очередь разделяют на три группы: задачи, с заданной математической моделью; задачи, математическая модель которых известна (из теоретического курса); задачи, которые требуют составления математической модели. При решении прикладных задач происходит непосредственно математическое моделирование конкретного процесса, явления. В качестве математических моделей реальных процессов используются дифференциальные уравнения или системы дифференциальных уравнений [7]. Математическое моделирование является важным элементом профессиональной подготовки будущего специалиста, так как способствует пониманию происходящего процесса, дает возможность установить его качественные и количественные характеристики для последующего анализа полученных результатов. Аналитическое решение математической модели может потребовать выполнения большого количества вычислений. Поэтому в большинстве случаев целесообразнее решать данные модели приближенными методами с помощью применения систем компьютерной математики. Что позволит уменьшить количество времени, затраченное на решение прикладной задачи. С другой стороны, можно предложить студентам решить рассматриваемые прикладные задачи аналитическими методами и сравнить полученные результаты с результатами решения приближенными методами.

Таким образом, дифференциальные уравнения активно используются для построения разных моделей – физических, экономических, биологических и др. Целью изучения курса дифференциальных уравнений в высшей школе является математическое моделирование. В свою очередь, обучение методам решения и обзор примеров практического применения

дифференциальных уравнений является пропедевтикой моделирования и прогнозирования. Кроме того, использование систем компьютерной математики, наряду с традиционными методами обучения, при изучении дифференциальных уравнений позволит наглядно представить материал, исследовать сложные модели, провести анализ вариантов решаемых задач, развить у студентов практические навыки математических рассуждений.

Литература

1. Асланов Р. М. Методическая система обучения дифференциальным уравнениям в педагогическом вузе : автореф. дис. ... докторара. пед. наук : 13.00.02 / Асланов Рамиз Муталлим оглы. – Москва, 1997. – 36 с.
2. Асланов Р. М. Роль систем компьютерной математики на практических занятиях по дифференциальным уравнениям [Электронный ресурс] / Р. М. Асланов, А. С. Безручко // Наука и школа. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-sistem-kompyuternoy-matematiki-na-prakticheskikh-zanyatiyah-po-differentsialnym-uravneniyam>. – Заглавие с экрана. – Дата обращения 10.12.2021.
3. Безручко А. С. Компьютерно–ориентированные задачи в курсе дифференциальных уравнений / А. С. Безручко // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия Информатизация образования. – 2014. – № 2. – С. 98-104.
4. Дьяконов В. П. Новые информационные технологии : Учеб. пособие / В. П. Дьяконов, И. В. Абраменкова, А. А. Пеньков : под ред. В. П. Дьяконова; Смол. гос. пед. ун-т. – Смоленск, 2009. – Ч. 3. – 192 с.
5. Ильясова Р. А. Системы компьютерно-ориентированных задач в курсе дифференциальных уравнений [Электронный ресурс] / Р. А. Ильясова, А. У. Даулеткулова, Д. Я. Тохтахунова. – Режим доступа: <https://doi.org/10.51889/2020-1.1728-7901.62>. – Заглавие с экрана. – Дата обращения 10.12.2021.
6. Королёв М.Е. Целеполагание в обучении математическому моделированию будущих инженеров / М. Е. Королёв // Дидактика математики : проблемы и исследования : международный сборник научных работ. – 2021. – № 53. – С. 40-48.
7. Эдвардс Г. Дифференциальные уравнения и краевые задачи моделирования и вычисление с помощью Mathematica, Maple, и MATLAB / Г. Эдвардс, Э. Пенни : пер. с англ. 3-е изд. – Москва : Вильямс, – 2008. – 1104 с.