

УДК 378.14

Л. С. ТУРИЩЕВ

УО «Полоцкий государственный университет им. Евфросинии Полоцкой» (г. Новополоцк, Беларусь)

**О МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ»
ДЛЯ СТУДЕНТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

Курс «Численные методы решения задач» читается для студентов 2 курса специальности 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство» и включает в себя 16 часов лекций и 34 часа практических занятий. Данный курс относится к модулю учебного плана «Информационные технологии 1» и занимает важное место при формировании базы знаний в области проектирования, возведения и эксплуатации зданий и строительных

сооружений. Без использования арсенала численных методов расчета, реализуемых на ЭВМ, невозможна подготовка современного инженера-строителя. По данному курсу написан и издан учебно-методический комплекс [1].

Лекционная часть курса посвящена изложению следующих базовых тем:

1. Основные понятия и правила приближенных вычислений.
2. Численные методы решения задач линейной алгебры.
3. Численные методы решения нелинейных уравнений и их систем.
4. Численные методы решения линейных обыкновенных дифференциальных уравнений.
5. Численные методы оптимизации.

Учитывая небольшой объем часов, выделяемых по учебному плану на изучаемый курс, и то, что он предназначен для студентов строительной специальности, при изложении лекционного материала практически не затрагиваются вопросы строгого математического обоснования рассматриваемых численных методов. Основной упор делается на объяснение сути численных методов и изложение их алгоритмов, позволяющих решать инженерные задачи.

На практических занятиях курса, которые проводятся в компьютерном классе, показывается возможность простой и эффективной реализации, рассмотренных на лекциях численных методов и их алгоритмов, с помощью компьютерного математического пакета Mathcad. Практические занятия курса посвящены приобретению студентами навыков:

- основ вычислений в математическом пакете Mathcad;
- численного решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ);
- вычисления собственных значений и собственных векторов матрицы;
- численного решения нелинейных уравнений;
- численного решения систем нелинейных уравнений;
- численного решения начальной задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений;
- численного решения граничной задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений;
- численного решения задачи линейного программирования.

Практические занятия, посвященные основам вычислений в математическом пакете Mathcad, позволяют студентам приобрести начальные умения основных правил работы с ним: задание исходных данных, создания вычислительных и текстовых блоков, получение конечных результатов.

Практические занятия, посвященные численному решению СЛАУ, позволяют студентам приобрести начальные умения их решения методом Гаусса по схеме единственного деления, методом простой итерации и с помощью встроенного инструментария Mathcad для решения СЛАУ-функции *lsolve* и вычислительного блока *Given – Find*.

Практические занятия, посвященные вычислению собственных значений и собственных векторов матрицы, позволяют студентам приобрести начальные умения их нахождения методом непосредственного решения однородной СЛАУ и с помощью встроенного инструментария Mathcad для вычисления собственных значений и собственных векторов – функций *eigenvals* и *eigenvecs*.

Практические занятия, посвященные численному решению нелинейных уравнений, позволяют студентам приобрести начальные умения решать такие уравнения методом половинного деления, методом простой итерации и с помощью встроенного инструментария Mathcad-функций *root* и *polyroots*.

Практические занятия, посвященные численному решению систем нелинейных уравнений, позволяют студентам приобрести начальные умения решать такие системы методом Ньютона, методом простой итерации и с помощью встроенного инструментария Mathcad-вычислительного блока *Given – Find*.

Практические занятия, посвященные численному решению начальной задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений, позволяют студентам приобрести начальные умения решать такие уравнения методом Эйлера, методом Рунге-Кутты и с помощью встроенного инструментария Mathcad-вычислительного блока *Given – Odesolve*.

Практические занятия, посвященные численному решению граничной задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений, позволяют студентам приобрести начальные умения решать такие уравнения методом конечных разностей и с помощью встроенного инструментария Mathcad-вычислительного блока *Given – Odesolve*.

Практические занятия, посвященные численному решению задачи линейного программирования, позволяют студентам приобрести начальные умения решать такие задачи симплекс-методом и с помощью встроенного инструментария Mathcad-функций *minimize* или *maximize*.

В ходе практических занятий студентам разъясняются некоторые особенности использования численных методов решения задач.

Во-первых, приступая к численному решению задачи, описывающей поведение некоторого реального строительного объекта или процесса, нужно отчетливо представлять, что необходимо узнать и будут ли все вычисляемые величины способствовать пониманию поведения исследуемого объекта или процесса. Важно понимать, что количество вычисленных величин не обязательно способствует пониманию сути результатов решаемой задачи.

Во-вторых, понимая цель вычислений и определив их объем, необходимо ясно представлять, какие входные данные или начальные параметры характеризуют решаемую задачу. При этом следует понимать, что используемые входные данные связаны с теми допущениями, которые были введены при формировании содержательной модели

исследуемого строительного объекта или процесса, и могут не учитывать некоторую информацию о самом объекте или процессе. Поэтому нужно критически относиться к входным данным и предусматривать возможность включения в вычислительный алгоритм дополнительных начальных параметров для проверки их значимости и влияния на конечные результаты.

В-третьих, после осмысления цели вычислений и ясного понимания, что необходимо учитывать для ее достижения, следует тщательно продумать алгоритм вычислений. Важно предусмотреть в нем процедуры проверок, получаемых промежуточных и конечных результатов. Цель таких проверок – соответствие получаемых результатов исследуемому объекту или процессу.

Таким образом, студентов приучают при решении строительных задач численными методами, руководствоваться двумя принципами, сформулированными известным ученым в области вычислительной математики и теории информации Ричардом Хеммингом. Первый принцип – «Прежде, чем решать задачу, подумай, что делать с её решением» и второй принцип – «Цель расчетов – не числа, а понимание» [2].

Список использованных источников

1. Турищев, Л. С. Численные методы решения задач строительства : учеб.-метод. комплекс / Л. С. Турищев. – Новополюцк, 2004. – 139 с.
2. Хемминг, Р. В. Численные методы для научных работников и инженеров / Р. В. Хемминг. – М. : Наука, 1968. – 400 с.