

О ПРЕПОДАВАНИИ МЕТОДОВ ВЫЧИСЛЕНИЙ СТУДЕНТАМ НЕФТЕГАЗОВОГО ФАКУЛЬТЕТА ГОРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Быкова Ольга Георгиевна, mail.pers.spmi.ru

Арбузов Даниил Николаевич, s190517@stud.spmi.ru

Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург, Россия

В последние десятилетия наблюдается рост дискуссий о качестве образования и стиле преподавания разных дисциплин, в том числе качества математического образования. Это особо актуально в связи с тем, что явно ощущается озабоченность педагогической общественности постепенным, но заметным снижением интереса учащихся к математике [1]. Поэтому для преподавания дисциплин математического содержания выбираются самые разные варианты изучения [2 - 4].

В III семестре студенты бакалавры нефтегазового факультета Санкт-Петербургского горного университета изучают методы вычислений наравне с курсом высшей математикой. Благодаря этому они узнают, что кроме высшей математики, в которой они знакомятся с аналитическим решением широкого круга задач, существует раздел с методами получения приближенных решений. Знакомство с методами вычислительной математики значительно расширяет круг задач, которые могут решать студенты, что, безусловно, важно для специалистов нефтегазового направления, так как их профессиональные расчеты реализуют весьма сложные математические модели.

Когда методы вычислений изучают будущие математики, они обычно составляют программы для реализации тех или иных методов. Для будущих инженеров такой путь невозможен в силу слабой подготовки по программированию и весьма малого времени, отведенного на эту дисциплину. Для освоения любого метода требуется его применение к решению задачи с одной стороны, но в пакетах компьютерной математики содержатся функции, реализующие широкий круг методов вычислений в

другой стороны. Поэтому принят такой вариант изучения: студенты знакомятся с методом, решают задачу по его использованию в табличном процессоре Microsoft Excel, что фактически эквивалентно «ручному» его применению, а результат сопоставляют с полученным в пакете. Это позволяет и освоить метод, и понимать, как метод реализуется функцией пакета. При этом большое внимание уделяется выводу формул приближенного решения, что дает студентам возможность самостоятельно получать их. Такое наполнение курса потребовало разработки специального набора заданий [5], так как существующие задачки в основном ориентированы на обучение будущих математиков. Для ряда заданий выбраны задачи, имеющие аналитическое решение. Выполнение таких задач делает возможным оценить фактическую погрешность метода, важность его сходимости и влияние шага изменения аргумента. Такими способами выполняются задания, начиная от вычисления приближенного значения определенного интеграла до решения дифференциальных уравнений в частных производных.

Изучение курса часто вызывает интерес студентов, и они самостоятельно изучают более углубленно отдельные вопросы и реализуют их в своих научных работах, с которыми они участвуют на студенческих конференциях и в конкурсах студенческих работ.

В частности, студентам показывается применение метода Монте-Карло для решения задачи Дирихле уравнения Лапласа. Внимание к этому методу работников нефтегазового дела привлек его вероятностный аспект. Кроме того, метод сеток дает возможность получения решения во всей области, что приводит к решению систем линейных алгебраических уравнений высоких порядков, а метод Монте-Карло позволяет найти решение уравнения в отдельной точке, что также бывает актуально на практике. Метод Монте-Карло – совокупность методов для решения математических задач путем построения математической модели задачи на идеях теории

вероятности с множественным ее просчитыванием и последующим вычислением среднего арифметического значения для получения результата. В пакете компьютерной математики MathCAD, в котором решаются задачи курса, отсутствует реализация этого метода. После «ручного» решения задачи, алгоритм был понятен, что позволило создать программу, которая успешно реализована на языке программирования Python 3 [6], в котором есть функция `eval()`, способная рассчитывать введенные пользователем математические выражения, необходимые для задания краевых условий, что позволило реализовать ввод почти всех тригонометрических функций и простейших функций. Те функции, которые записываются нетрадиционным способом, возможно указать при запуске программы. Так как точность получаемого результата зависит от числа блужданий для получения приемлемой точности количество раз, принятое в программе, равно 100000.

Программа содержит 123 строки кода и занимает 8,42 МБ памяти.

Программа в настоящий момент времени рассматривается как пилотная версия, реализующая только основную задачу – вычисление решения уравнения Лапласа в конкретной точке. Следующим шагом развития программы будут следующие вопросы:

- нахождение решения в произвольной точке, не совпадающей с узлом;
- разработка графического интерфейса (в настоящее время все реализуется в командной строке);
- реализация решения в прямоугольной области определения переменных;
- получение решения не в отдельной точке, а для всей сетки разбиения области определения;
- графическое представление решения.

Факт создания этой программы подтвердил конструктивность этого метода обучения вычислительной математики

Литература

1. Гайдаржи Г.Х. Математическому образованию – развивающую направленность / Г.Х. Гайдаржи, Е.Г. Шинкаренко, П.В. Герасименко //Проблемы математической и естественно-научной подготовки в инженерном образовании. Сборник трудов IV Международной научно-методической конференции 3 ноября 2016 года, Санкт-Петербург, т. 2.- С. 37-41
2. Ильин А.Е. Об образовании менеджеров для минерально-сырьевого комплекса в области ИТ //Материалы XXII Международной научно-методической конференции «Современное образование: содержание, технологии, качество» 20 апреля 2016 г. т. 2.- С. 151-152
3. Муста Л.Г. К вопросу о преподавании численных методов решения дифференциальных уравнений бакалаврам и магистрантам горного университета / Л.Г. Муста, Г.Н. Журов Современное образование: содержание, технологии, качество. 2018. Т. 1. С. 134-136.\
4. Быкова О.Г. Интегрированный подход в изучении математических дисциплин при подготовке специалистов в области бурения скважин / О.Г. Быкова, М.А. Нуцкова. Современные образовательные технологии в подготовке специалистов для минерально-сырьевого комплекса. Сборник трудов III всероссийской научной конференции Санкт-Петербург, 2020 .- С. 669-675
5. Быкова О.Г. Лабораторная работа «Численное решение уравнения теплопроводности в пакете компьютерной математики MathCAD». Актуальные вопросы современной информатики: материалы IV Всероссийской заочной научно-практической конференции (1-15 апреля 2014 г.). Коломна: Московский государственный областной социально-гуманитарный институт, 2014.- С. 102-107
6. Лутц М. Python. Карманный справочник, 5-е изд.– Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2015. – 320 с.