Секция «Теория и методика преподавания математики»

Практико-ориентированный курс функционального анализа с использованием прикладных математических пакетов

Научный руководитель – – – –

Филимоненкова Надежда Викторовна
Кандидат наук
Санкт-Петербургское отделение Математического института им. В.А.Стеклова РАН,
Санкт-Петербург, Россия
E-mail: nf33@yandex.ru

В большинстве разделов высшей математики, которые изучаются в техническом вузе непосредственно после основ дифференциального и интегрального исчисления, созрела необходимость переноса внимания с техники ручного счета на грамотную организацию электронного вычислительного процесса. Подключение математических пакетов к практической части дисциплины - явление нередкое для курсов математической статистики, оптимального управления, теории игр, математической физики и, конечно, для всех подразделов вычислительной математики. Особенность функционального анализа заключается в том, что это одна из наиболее абстрактных, академических и консервативных математических дисциплин, которая до сих пор оставалась в стороне от актуальных образовательных тенденций.

Изучение функционального анализа характерно для математических факультетов классических университетов. В техническом вузе вводный курс функционального анализа встречается в учебных планах некоторых прикладных специальностей с углубленным изучением математики. Сохранение этой дисциплины в техническом вузе оправдано тем, что, несмотря на взлет абстрагирующей мысли, функциональный анализ имеет органичные выходы в область прикладной, вычислительной, математики: служит доказательной базой многих численных методов. Следовательно, модернизация курса под использование прикладных математических пакетов не противоестественна и даже наоборот - целесообразна.

Насколько известно автору предлагаемой работы, эта методологическая проблема до сих пор находилась на начальной стадии разрешения. Среди существующих учебников по функциональному анализу лишь немногие предназначены для прикладных специальностей: например, издания [1], [2], но и они нуждаются в дополнительной адаптации к современному состоянию учебного процесса. В существующих сборниках задач преобладают теоретические упражнения с погружением в формально-логический аппарат (классический пример - сборник [3]). Задания на численные приложения функционального анализа встречаются в [4], [5], но их вес незначительный. В целом, можно сказать, что в задачниках по функциональному анализу не принято акцентировать ни вычислительную, ни алгоритмическую компоненту и тем более не принято активно привлекать ЭВМ. Этим обусловлена новизна предлагаемой работы.

Результаты работы: создан практико-ориентированный курс, в рамках которого акцентированы приложения функционального анализа к вычислительной математике. Практическая часть курса построена на базе новых задач, сочетающих аналитические средства функционального анализа с реализацией расчета в одном из прикладных математических пакетов. Методология реализована в двух учебных пособиях [6], [7], описана в статье [8] и апробирована в двух технических вузах.

Источники и литература

1) Треногин В. А., Функциональный анализ. – М.: Физматлит, 2007. – 488 с.
2) Лебедев В. И., Функциональный анализ и вычислительная математика. – М.: Физматлит, 2005. – 296 с.
3) Кириллов А. А., Гвишиани А. Д. Теоремы и задачи функционального анализа. – М.: Наука, 1988. – 400 с.
4) Треногин В. А., Писаревский В. М., Соболева Т. С. Задачи и упражнения по функциональному анализу. – М: Наука, 1984. – 256 с.
5) Антоневич А. Б., Ваткина Е. И., Мазель М. Х. и др.; под ред. Антоневича А. Б., Радыно Я. В. Функциональный анализ и интегральные уравнения: лабораторный практикум. – Минск: БГУ, 2003. – 179 с.
6) Филимоненкова Н. В. Конспект лекций по функциональному анализу: учеб. пособие. – СПб.: Лань, 2015. – 176 с.
7) Филимоненкова Н. В. Сборник задач по функциональному анализу: учеб. пособие. – СПб.: Лань, 2015. – 240 с.
8) Филимоненкова Н. В. Обучение функциональному анализу в техническом вузе: практико-ориентированный курс // Математика в высшем образовании. – №13. – 2015. – С. 65–80.