

Министерство образования и науки
Российской Федерации
Томский государственный университет систем управления
и радиоэлектроники



СОВРЕМЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ

Материалы международной
научно-методической конференции

29–30 января 2015 года
Россия, Томск

Томск
Издательство ТУСУРа
2015

ное образование: материалы междунар. науч.-метод. конф., 31 января – 1 февраля 2013 г.,

Россия, Томск. Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2013. С. 37–38.

Королев Виктор Борисович, канд. экон. наук, доцент кафедры высшей математики Сибирского государственного индустриального университета (СибГИУ), Новокузнецк, т. (3843) 461900, e-mail: vicor_54@mail.ru

Лактионов Сергей Андреевич, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры высшей математики Сибирского государственного индустриального университета (СибГИУ), Новокузнецк, т. (3843) 461900, e-mail: lakt_s@mail.ru

V.B. Korolev, S.A. Laktionov

PRACTICAL REORIENTATION OF MATHEMATICAL STATISTICS AS A SECTION OF MATHEMATICS

The educational approach to the students self-study work on Mathematical Statistics as a section of Mathematics is proposed. It is based on the analyses by means of modern statistical software packages of real data in accordance with the future specialty of students.

Keywords: organization of self-study work, mathematical statistics, computer software packages for statistics.

А.М. Бубенчиков, В.А. Коробицын, А.В. Старченко

РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ ФОРМАЛИЗМЫ ДИСКРЕТНЫХ ТЕНЗОРНЫХ ИСЧИСЛЕНИЙ

Предлагается внесение в практику преподавания курсов математического анализа основ численных методов в виде формализмов дискретных векторных и тензорных исчислений, которые наследуют формализмы непрерывного векторного и тензорного анализа.

Ключевые слова: мимический метод конечных разностей, дискретный векторный и тензорный анализ, формулы суммирования по частям.

Идея распределенных векторных и тензорных исчислений является ответом на потребность внедрения в практику преподавания математических дисциплин современных основ и тенденций развития дискретного и вычислительного тензорного анализа как теоретической основы численных методов. При этом распределению подлежат формализмы дискретных векторных и тензорных исчислений, обладающие естественными дискретными законами сохранения, последовательным расщеплением алгоритмов реализации этих свойств (законы сохранения), и наследующие (подражающие, повторяющие) формализмы непрерывного векторного и тензорного анализа, параллельно излагаемые в курсах математического анализа, дифференциальных уравнений, механики сплошных сред. Это распределение знаний о дискретном тензорном анализе должно сопровождаться параллельным практическим освоением дискретных практик на современной компьютерной технике уже на младших курсах и приложением полученных знаний к решению практических задач компьютерного и

инженерного моделирования для бакалавров и магистров.

Практическое освоение дискретных практик на современной компьютерной технике послужит более глубокому изучению основ математического анализа, будет способствовать повышению квалификации преподавателей основ математического анализа, взаимопроникновению методик преподавания математического анализа и теории численных методов. В результате повысится уровень непрерывной математической подготовки как основы успешного освоения профессиональных дисциплин.

Выпускники технических специальностей вузов, освоившие программу распределенных векторных и тензорных исчислений, будут более востребованы на рынке инженерных кадров.

Программа распределенных векторных и тензорных исчислений

1. Принципы построения численных методов. Косоугольные дискретные пространства.
2. Принцип подражания численными методами формализмам непрерывного тензорного анализа (принцип наследования).

3. Перенос формализмов теоретической механики и математической физики в практику построения численных методов сплошной среды.

4. Дискретный тензорный анализ.

5. Наследование локальных и интегральных свойств дифференциальных моделей.

5.1. Формула суммирования по частям.

5.2. Самосопряженность дискретных операторов.

5.3. Дискретный оператор «набла».

5.4. Операторы дискретного тензорного анализа.

5.5. Дискретные аналоги интегральных свойств дискретного тензорного анализа и механики сплошной среды.

5.6. Дискретное соотношение Гаусса — Остроградского и формула суммирования по частям.

5.7. Вихресо согласованные свойства дискретных и разностных операторов.

5.8. Криволинейные системы координат.

6. Дискретные модели сплошной среды.

7. Наследование континуальных алгоритмов построения дискретных моделей.

8. Переход к дискретному времени и разностный тензорный анализ.

9. Разностный тензорный анализ.

9.1. Разностное изменение объема ячейки и разностный оператор дивергенции.

9.2. Дискретный оператор градиента как согласованное влияние голономных связей на поведение дискретной среды.

9.3. Формализмы построения дискретных операторов тензорного анализа и дискретный оператор «набла».

10. Построение дискретных моделей сплошной среды на основе уравнений Лагранжа I и II рода.

10.1. Дискретные законы сохранения основных количеств дискретной среды.

10.2. Дополнительные дискретные законы сохранения.

11. Групповой анализ дискретных моделей сплошной среды.

12. Классифицирующие свойства элементарного объема ячейки.

13. Теоремы сходимости.

Литература

1. Коробицын В.А. Метод базисных операторов построения дискретных моделей сплошной среды: дис. ... д-ра физ.-мат. наук. Томск, 2013.

2. Shashkov M. Conservative finite-difference method on general grids. New York: CRC Press, 1996.

3. Lipnikov K., Manzini G., Shashkov M. Mimetic finite difference method Journal of Computational Physics. 2014. V. 257, Part B. P. 1163–1227.

Бубенчиков Алексей Михайлович, д-р физ.-мат. наук, профессор, зав. кафедрой Томского государственного университета

Коробицын Владимир Анатольевич, д-р физ.-мат. наук, профессор Томского государственного университета, e-mail: kva635133@yandex.ru

Старченко Александр Васильевич, д-р физ.-мат. наук, профессор, зав. кафедрой Томского государственного университета, e-mail: dean@math.tsu.ru

A.M. Bubenichov, V.A. Korobitsyn, A.V. Starchenko

DISTRIBUTED FORMALISMS OF DISCRETE TENSOR CALCULATIONS

The paper presents the introduction of numerical methods in the form of discrete vector formalisms and tensor calculations, imitating the continuous vector analyses formalisms, into the training course «Mathematical analyses».

Keywords: mimetic finite difference method, discrete vector and tensor analysis, summation by parts formula.