

$$\begin{aligned}
& \underbrace{(e^{i\frac{\pi}{3}}, \dots, e^{i\frac{\pi}{3}})}_6 \dots \underbrace{(e^{i\frac{\pi}{3}}, \dots, e^{i\frac{\pi}{3}})}_6 \\
& = [\underbrace{\hspace{10em}}_7] = \\
& \underbrace{(e^{i\frac{\pi}{3}} \dots e^{i\frac{\pi}{3}}, \dots, e^{i\frac{\pi}{3}} \dots e^{i\frac{\pi}{3}})}_7 \\
& = (\underbrace{\hspace{10em}}_6) = \\
& \underbrace{(e^{i\frac{7\pi}{3}}, \dots, e^{i\frac{7\pi}{3}})}_6 \underbrace{(e^{i\frac{\pi}{3}}, \dots, e^{i\frac{\pi}{3}})}_6 = \mathbf{f}.
\end{aligned}$$

Подобные рутинные вычисления легко осуществляются в Mathcad.

Список литературы

1 Гальмак, А.М. *n*-арные группы. Ч. 2 / А.М. Гальмак. – Минск : Изд. центр БГУ, 2007. – 324 с.

2 Post, E.L. Polyadic groups / E.L. Post // Trans. Amer. Math. Soc. – 1940. – Vol. 48, № 2. – P. 208–350.

УДК 51

СПЕЦИАЛЬНЫЕ КУРСЫ МАТЕМАТИКИ В ДВУХСТУПЕНЧАТОЙ СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ

И.М. ДЕРГАЧЕВА, С.А. ДУДКО

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Очевидно, что переход к двухступенчатой системе образования в технических университетах породит целый ряд задач и проблем при изложении курса высшей математики, которые потребуют своего решения. По-видимому, на первой ступени образования придется перейти к изложению общего курса высшей математики в течение двух-трех семестров. За это время вполне можно дать студентам основы таких разделов математики, как дифференциальное и интегральное исчисление, элементы линейной алгебры и основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Однако с изложением целого ряда разделов, которые в курсах высшей математики для технических специальностей, как правило, объединяются под аббревиатурой «Специальные главы» [1, 2], возникнет целый ряд проблем. Используя свой опыт преподавания на механическом и электротехническом фа-

культетах БелГУТа, авторы хотят предложить свой подход к изложению такого раздела, как операционное исчисление.

Очевидно, что дать такой раздел математики на достаточно серьезном уровне в рамках общего курса высшей математики невозможно. Опыт одного из авторов, излагаемого операционный метод студентам-электротехникам, свидетельствует, что давать операционный метод (естественно, с глубоким пониманием его основ) без предварительного курса ТФКП (теории функции комплексных переменных) невозможно. Поэтому авторам видится следующий подход к изложению этого раздела.

На первой ступени обучения, в рамках общего курса математики, можно дать достаточно краткое изложение из трех-четырёх лекций, не прибегая к комплексной природе лаплас-образа (такой подход краткого изложения операционного метода фактически дается в [3, 4]). Этого вполне достаточно для использования операционного метода при решении обыкновенных дифференциальных уравнений и систем уравнений. Как правило, получающиеся при этом лаплас-образы представляют собой правильные рациональные дроби. Разлагая их на сумму элементарных дробей, используя свойства преобразования Лапласа и таблицы элементарных лаплас-образов, можно находить соответствующие функции-оригиналы.

Однако при изложении целого ряда специальных предметов, таких как ТОЭ (теоретические основы электротехники), ТЛЭЦ (теория линейных электрических цепей), ТСАП (теория систем автоматического регулирования), некоторых разделов теоретической механики, такого «элементарного» изложения операционного метода явно недостаточно. Очевидна необходимость в специальном курсе операционного исчисления для некоторых технических специальностей (в БелГУТе это электротехнический факультет и некоторые специальности механического факультета). В рамках этого спецкурса в первых пяти-шести лекциях вполне можно дать основные понятия теории функций комплексной: понятие аналитической функции, интегрирование функции в ряд Лорана, понятие полюса функции и вычисление вычетов в полюсах. На базе этого материала во второй части курса можно излагать операционный метод в наиболее общей постановке, включая основную теорему обращения лаплас-образа.

Отметим также, что помимо приложения к решению обыкновенных дифференциальных уравнений и систем таких уравнений, операционный метод широко используется при анализе процессов, описываемых дифференциальными уравнениями в частных производных. В курсах ТОЭ и ТЛЭЦ, например, уравнения с частными производными появляются при анализе переходных процессов в цепях с распределенными параметрами. Как следствие, изложение методов применения операционного исчисления для решения уравнений с частными производными, выглядит вполне логичным в рамках специального курса математики на второй ступени обучения.

На кафедре высшей математики БелГУТа разработан целый ряд учебно-методических пособий, материал которых позволяет излагать операционный метод и его приложение при двухступенчатом образовании. Пособия могут использоваться при изложении операционного исчисления на первой ступени обучения. Часть материала пособий связана с приложениями операционного исчисления к решению уравнений в частных производных, поэтому эти пособия могут использоваться на второй ступени обучения.

Список литературы

- 1 Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление для втузов. Т. 2 / Н.С. Пискунов. – М. : Наука, 1972. – 576 с.
- 2 Дудко, С.А. Операционное исчисление и его приложения. Ч. 1 / С.А. Дудко, Ю.И. Кулаженко. – Гомель : БелГУТ, 2003. – 87 с.
- 3 Дудко, С.А. Операционное исчисление и его приложения. Примеры и задачи. Ч. 2 / С.А. Дудко, А.Д. Суворова, И.П. Шабалина. – Гомель : БелГУТ, 2005. – 111 с.
- 4 Дудко, С.А. Операционное исчисление и его приложения. Ч. 3 / С.А. Дудко, Ю.И. Кулаженко, А.Д. Суворова. – Гомель : БелГУТ, 2005. – 99 с.

УДК 51:378.1

О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ МОДЕРНИЗАЦИИ КУРСА «МАТЕМАТИКА» ДЛЯ НАУКОЕМКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ТЕХНИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ

А.А. ЕРМОЛИЦКИЙ

*Институт информационных технологий БГУИР, г. Минск,
Республика Беларусь*

Более тридцати лет тому назад я читал курс «Высшая математика» для студентов-химиков и деревообработчиков. Зададим себе вопрос, что изменилось за последнее время? Практически ничего. Читаются те же разделы математического анализа, немного линейной алгебры и геометрии. При этом сегодня практически каждый студент имеет на руках айфон, что особенно заметно на экзаменах. В настоящее время наша жизнь и производство насыщены информатикой и компьютерами. Далее эта тенденция будет только усиливаться. Так, например, читаем, что инженер-авиастроитель из Москвы разрабатывает какие-то детали для фирмы из США, связываясь и посылая результаты по интернету, лишь изредка появляясь у них в командировках, либо инженер-строитель реализует 3D-проект сетей в строящемся здании. Реальное производство все более насыщается станками с ЧПУ, а также роботами. Таким образом, возрастает роль тех разделов математики, которые находят свои приложения в информатике и программировании.