

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ИЗЛОЖЕНИЯ ОПЕРАЦИОННОГО ИСЧИСЛЕНИЯ НА ФИЗИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ БЕЛГОСУНИВЕРСИТЕТА

Абрашина-Жадаева Н.Г., Кононова О.А., Рушнова И.И.

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь
{zhadaeva,KonanovaOA,Ryshnova}@bsu.by

Преподавание математических дисциплин на физическом факультете имеет свои особенности, в силу своей ориентации на приложения. Раздел «Операционное исчисление» излагается на физическом факультете при изучении двух дисциплин «Функциональный анализ и теория функций», «Уравнения математической физики» [1–3]. Именно из-за большого прикладного значения, операционному исчислению уделяется большое внимание, как одному из методов математического анализа, который позволяет в ряде случаев сводить исследование дифференциальных и интегральных операторов и уравнений, содержащих эти операторы, к рассмотрению более простых алгебраических задач. Следует особо подчеркнуть, что интегро-дифференциальные уравнения имеют важное значение при расчете электрических цепей [4, 5], что усиливает интерес студентов к методу преобразования Лапласа.

Перед студентами ставятся следующие вопросы: какие функции могут быть функциями оригиналами и каковы свойства оригиналов и изображений; каковы правила перевода оригиналов в изображения и обратно; какие изображения имеют элементарные функции (таблица элементарных функций). Особый вопрос относится к уравнению с импульсной и составной правой частью, поскольку это, возможно, единственный случай, когда операционное исчисление имеет преимущество перед другими методами решения рассматриваемых задач.

Принимая во внимание важность прикладной специфики для физиков, на практических занятиях предлагаются методики решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений, когда правая часть-функция, заданная графически или, когда функция не является оригиналом, и решить их затруднительно или вообще невозможно. Тогда применяются функция Хевисайда или формулы Дюамеля, которые позволяют находить решение, не записывая в явной форме изображение правой части.

Например, если рассмотреть задачу

$$x'' + x = \operatorname{tg} x, \quad x(0) = 1, \quad x'(0) = 2,$$

то понятно, что функция $\operatorname{tg} x$ имеет разрывы второго рода и не является оригиналом, следовательно об изображении не может идти и речи. Поэтому строится вспомогательная задача с $f(t) = 1$ и однородными начальными условиями, а далее по формуле Дюамеля находим решение исходной задачи.

Для лучшего усвоения темы, студентам предлагаются индивидуальные задания [3], коллоквиумы и тесты, на которые выносятся для обсуждения вопросы, например, «верно ли, что скорость роста оригинала не может быть выше экспоненциальной, обоснуйте». Или, «верно ли, что свертка оригиналов $f(t)$ и $g(t)$ так же функция-оригинал, показатель роста которой превышает наибольший из показателей роста функции $f(t)$ и $g(t)$ не больше, чем в два раза». Обсуждения этих и других вопросов, вызывает у студентов интерес к данному разделу в математике.

При подготовке материала мы ориентируемся на минимальный подбор материала, но для достаточного глубокого усвоения студентами методов и приемов решения задач. Студентам, интересующимся вопросами, которые в силу ограниченного времени, не раскрыты на лекциях и практических занятиях, предлагаются другие источники из литературы и проводятся консультации. Причем примеры подбираются таким образом, чтобы студент лучше усвоил фундаментальные понятия и смог в дальнейшем использовать этот навык при решении практических задач. Организуя самостоятельную работу студентов, мы стремимся, чтобы студент глубже усвоил предлагаемый материал, научился думать и находить новые подходы и применять их.

Литература

1. Глицевич М.А. [и др.]. *Высшая математика. Сборник задач. Ч. 3* / под ред. Н.Г. Абрашиной-Жадаевой, В.Н. Русака. Мн.: БГУ, 2015.
2. Абрашина-Жадаева Н.Г., Зеленков В.И. Основы функционального анализа и теории функций: Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине для специальностей: 1-31 04 01 Физика (по направлениям) Направление специальности: 1-31 04 01-01 Физика (научно-исследовательская деятельность) 1-31 04 06 Ядерная физика и технологии 1-31 04 07 Физика наноматериалов и нанотехнологий УД-8418/уч.
3. Абрашина-Жадаева Н.Г., Тимощенко И.А. Уравнения математической физики: учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине для специальности 1-31 04 08 Компьютерная физика № УД-6823/уч.
4. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. М.: Наука, 1969.
5. Русак В.Н. Математическая физика: Учебное пособие. Изд. 2-е. М.: КомКнига, 2006.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДИКТАНТЫ КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО МАТЕМАТИКЕ

Асмыкович И.К., Якименко А.А.

Белорусский государственный технологический университет, Минск, Беларусь
asmik@tut.by; yakimenko@belstu.by

Сложная эпидемиологическая обстановка 2020 года вынудила перевести обучение в университетах во всем мире на дистанционный режим. Но этот опыт показал справедливость многочисленных выводов [1] о малой эффективности таких технологий для преподавания фундаментальных дисциплин, в частности, математики. Конечно, если мы уверены, что каждый студент очень заинтересован глубоко понимать логику математики и математические методы и готов затратить на это определенные усилия, то можно рассчитывать на эффективность электронного обучения. К сожалению, в