нагрузки для иностранных студентов по дисциплинам государственного компонента на час в неделю, посещение которых обязательно, значительно повысит их успеваемость.

Заключение. При обучении туркменских студентов высшей математике возникает множество проблем: низкий уровень знаний русского языка, знания математической терминологии на русском языке, несовпадение в математической символике, низкий уровень знаний школьной программы, что влечёт за собой сложности иностранных студентов в усвоении материала и, как следствие, их не достаточно высокую успеваемость. Но указанные проблемы могут быть разрешены в результате организации и установления обязательного подготовительного этапа и увеличения учебной нагрузки иностранных студентов по дисциплинам государственного компонента путём изменения учебных планов для иностранных студентов.

Список цитируемых источников

1. Количество студентов в вузах Беларуси сократилось в 1,6 раза за последние 8 лет [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://adukar.by/news/kolichestvo-studentov-v-vuzah-belarusi-sokratilos . — Дата доступа: 30.04.2019.
2. Учёт особенностей туркменской культуры и языка обучении РКИ студентов из Туркменистана [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://eir.nuos.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/1505/Makeeva.pdf?sequence=1 . — Дата доступа: 21.04.2019.

УДК 519-7

Ю. Ф. Мирошникова, М. И. Козел, А. В. Михеев
Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ОПРЕДЕЛЕННОГО ИНТЕГРАЛА В ЭКОНОМИКЕ И ФИЗИКЕ

Введение. Математический анализ — один из самых больших и важных разделов высшей математики. А такое понятие, как «определённый интеграл», является одним из основных понятий этого раздела. Определённый интеграл — это мощное средство исследования в математике. С его помощью в математике вычисляют длины дуг кривой, площади плоских фигур и поверхностей вращения, объёмы тел вращения. Но этим практическое применение определённого интеграла не исчерпано. Он имеет широкое применение в физике и экономике.

Основная часть. Интегральное исчисление дает возможность моделировать и исследовать процессы, происходящие в экономике. Определённый интеграл используют для нахождения экономических функций по известным предельным величинам, определения потребительского излишка, объема выпуска продукции, экономической эффективности капитальных вложений, среднего времени изготовления изделия, для прогнозирования материальных затрат и др.

В микроэкономике довольно часто, интегрируя заданные предельных величины находят экономические функции. Например, при заданной функции предельных издержек, т. е. издержек на производство дополнительной выпускаемой единицы продукции, интегрируем и получаем функцию издержек. А вычислив определённый интеграл от функции предельных издержек в промежутке от 0 до n, получаем издержки в случае производства n единиц товара.

Если мы имеем функцию $z = f(t)$, которая показывает изменение производительности некоторого производства с течением времени, то проинтегрировав её на промежутке $[0,T]$, получим объём продукции, произведённой за время T. Интегрируя производственную функцию Кобба—Дугласа $q(t) = (at + B)e^{n}$, получаем объём продукции за время t $Q = \int_0^t (at + B)e^{n} dt$.

Определённый интеграл позволяет вычислить среднее время, затраченное на изготовление одного изделия в период их освоения от x_1 до x_2, при заданной функции изменения затрат времени t на их изготовление $t = t(x)$: $t_{\text{ср}} = \frac{1}{x_2 - x_1}\int_{x_1}^{x_2} t(x)dx$.

При определения экономической эффективности капиталовложений с помощью интегрирования получают дисконтированный доход. $K = \int_0^T f(t)e^{-pt}dt$, если поступающий ежегодно доход описывается функцией $f(t)$ при удельной норме процента p в промежуток времени $[0,T]$.

Такие показатели, как спрос и предложения, также можно исследовать с помощью определенного интеграла. Рассматривая кривые спроса и предложения, заданные, соответственно, функциями $p = f(Q)$

и $p = \varphi(Q)$, интегрируя их, получаем общие затраты потребителей за товар в количестве Q_0 $\int_0^{Q_0} f(Q)dQ$ и общий доход потребителя $\int_0^{Q_0} \varphi(Q)dQ$.

В физике довольно часто, интегрируя заданные предельных величин, находят физические функции.

Если мы имеем функцию кривой $z = p(s)$, расстояние y от оси O_x, расстояние x от оси O_y и длину кривой L. Интегрируя данную функцию по дуге s, получим статический момент кривой $M_{OX} = \int_0^S yp(s)ds$, $M_{OY} = \int_0^S xp(s)ds$ и центр тяжести кривой $y_C = \frac{\int_0^S yp(s)\,ds}{L}$, $x_C = \frac{\int_0^S xds}{L}$.

Рассмотрим плоскую фигуру, ограниченную сверху кривой, которая задана уравнением $y = f(x)$, a и b — координаты на оси O_x этой плоской фигуры. Выберем произвольный элемент фигуры в виде бесконечно узкой вертикальной полоски dx. Имея расстояние от оси O_x, равное $\frac{1}{2}y$, расстояние от оси O_y, равное $x + \frac{1}{2}dx$, и площадь фигуры S, с помощью определённого интеграла можем получить формулы статического момента плоской фигуры $M_{OX} = \frac{1}{2}\int_a^b y^2dx$, $M_{OY} = \int_a^b xydx$ и центр тяжести плоской фигуры $y_C = \frac{1}{2S}\int_a^b y^2dx$, $x_C = \frac{1}{S}\int_a^b xydx$.

Механическую работу точки по некоторой кривой можно найти с помощью определенного интеграла, зная силу F, начальное положение точки $s = s_0$, конечное положение $s = S$ и угол между силой и перемещением $\cos(F, s)$, по формуле $A = \int_{s_0}^S F\cos(F,s)ds$.

С помощью определенного интеграла можно найти давление жидкости на вертикальную пластинку. В жидкость погружена вертикальная пластина, ограниченная линиями $x = a$, $x = b$, $y_1 = f_1(x)$, $y_2 = f_2(x)$. Зная γ — плотность жидкости, g — ускорение свободного падения, найдём по формуле $P = g\gamma\int_a^b (y_2 - y_1)xdx$.

Заключение. Использование определенного интеграла облегчает вычисления, делает их более точными. Многие показатели в экономике можно также выразить через определённый интеграл. Он широко используется в финансовой сфере, в предпринимательстве, в банковскорм деле и других областях экономики.

А. Л. Полюх, Г. В. Качкар
Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

Введение. Микроконтроллером (далее — МК) называют однокристальный компьютер с интегрированным на одной микросхеме минимальным набором внешних устройств ввода-вывода. Современные МК уступают персональным компьютерам по параметрам быстродействия и объёму доступной памяти, но превосходят их по ряду других параметров функциональности. Они имеют размеры порядка 1 см, стоимость от 1 до 10 р., энергопотребление на уровне единиц мА или даже мкА и несколько десятков программируемых сигнальных каналов, которые могут использоваться для связи с внешними устройствами и управления ими. Существует несколько разных семейств МК, которые значительно различаются по основным параметрам и предназначены для решения разных классов задач.

Наиболее мощные и производительные МК по своим параметрам приближаются к процессорам персональных компьютеров и используются в различных мобильных устройствах и системах связи. В то же время существуют сверхэкономичные МК (микрочипы) с собственным потреблением менее 1 мкА, которые могут несколько десятилетий работать от одной «пуговичной» батарейки или даже от энергии принимаемых антенной радиоволн и других внешних воздействий.

Мы считаем, что для учебных целей на начальном этапе наилучшим образом подходят 8-разрядные МК Atmel AVR семейства ATmega. Они относительно простые по устройству и системе команд, очень надёжные и нетребовательные к условиям работы, имеют достаточно большой набор внешних сигнальных каналов (портов), производительность от 16 до 50 миллионов арифметических операций в секунду, встроенную память программ от 8 до 256 кБ, оперативную память (SRAM) от 1 до 64 кБ, что позволяет