С. В. ИГНАТОВИЧ, М. И. ЕФРЕМОВА
УО МГПУ им. И. П. Шамякина (г. Мозырь, Беларусь)

ТЕСТИРОВАНИЕ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ

Современное общество ставит перед педагогическими вузами первоочередной задачей подготовку высокообразованного, грамотного, творчески мыслящего педагога, обладающего, согласно требованию стандартов высшего образования, соответствующими академическими, социально-личностными и профессиональными компетенциями. При этом приоритет в работе педагога отдается диалогическим методам общения, совместным поискам истины, разнообразной творческой и исследовательской деятельности. Все это успешно реализуется при применении интерактивных методов обучения, одной из форм которых является тестирование.

Дисциплина «Математический анализ» относится к базовым дисциплинам математического и естественнонаучного цикла. Дифференциальное исчисление, изучаемое в рамках этой дисциплины, служит фундаментом не только для дальнейшего изучения математического анализа, но и для многих дисциплин: функционального анализа, дискретной математики, физики, дифференциальных уравнений и др. Поэтому освоение студентами техникой дифференцирования имеет огромное значение для формирования профессиональных компетенций.

На занятиях по математическому анализу нами используются активные и интерактивные формы лекций и практических занятий, деловые игры, проекты, выполнение индивидуальных работ. Для проверки уровня сформированности компетенций, наряду с традиционными методами контроля знаний и умений студентов, в настоящее время особую актуальность приобрело тестирование. Например, при изучении по разделу «Дифференциальное исчисление функции нескольких действительной переменной» в курсе математического анализа очевидна важность знаний формул производных основных элементарных функций и правил дифференцирования. В связи с этим для повторения ранее пройденного мы, прежде чем перейти к решению задач по темам указанного раздела, предлагаем использовать тесты для проверки знаний раздела «Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной материала» [1].

Практика использования таких тестов показала, что их применение способствует как стимулированию студентов на повторение ранее пройденного материала по предмету, так и для проверки уровня умений и навыков, необходимых для решения практических задач. Студенты более ответственно подходят к подготовке к практическим занятиям, что повышает эффективность дальнейшего изучения материала.

Полная оценка степени освоения программ обучающимися включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и итоговую аттестацию. Введение тестирования на каждом из этапов оценки качества освоения образовательных программ, как показывает опыт преподавания, обеспечивает объективность процесса проверки усвоения компетенций.

Например, для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов физико-инженерного факультета УО МГПУ им. И. П. Шамякина при изучении дифференциального исчисления функции нескольких действительных переменных мы используем следующий тест.

Тест

Тема «Дифференциальное исчисление функции
нескольких действительных переменных»

1. Найти частные производные первого порядка функции $z = x^3 + +y^3 - xy^2$.
Ответы: а) $z_x' = 3x^2 - y^2$; $z_y' = 3y^2 - 2xy$; б) $z_x' = 3x^2$; $z_y' = 3y^2 - -2xy$; в) $z_x' = 3x^2 - y^2$; $z_y' = 3y^2$;-y^2; г) $z_x' = y^2$; $z_y' = 3y^2 - 2xy$.

2. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}$, если $z = \sin(xy) + x^2 + y^2$.
Ответы: а) $\frac{\partial z}{\partial x} = ycos(xy) + 2x$, $\frac{\partial z}{\partial y} = xcos(xy) + 2y$; б) $\frac{\partial z}{\partial x} = ycos(xy)$, $\frac{\partial z}{\partial y} = xcos(xy) + 2y$;
в) $\frac{\partial z}{\partial x} = ycos(xy) + 2x$, $\frac{\partial z}{\partial y} = xcos(xy)$; г) $\frac{\partial z}{\partial x} = ycos(xy) + 2x$, $\frac{\partial z}{\partial y} = 2y$.

3. Найти частные производные первого порядка функции $z(x, y)$, если $z = e^{2x^2+y^2}$.
Ответы: а) $\frac{\partial z}{\partial x} = 4xe^{2x^2+y^2}$; $\frac{\partial z}{\partial y} = ye^{2x^2+y^2}$; б) $\frac{\partial z}{\partial x} = 4xe^{2x^2+y^2}$; $\frac{\partial z}{\partial y} == 2ye^{2x^2+y^2}$;
в) $\frac{\partial z}{\partial x} = xe^{2x^2+y^2}$; $\frac{\partial z}{\partial y} = ye^{2x^2+y^2}$; г) $\frac{\partial z}{\partial x} = e^{2x^2+y^2}$; $\frac{\partial z}{\partial y} = ye^{2x^2+y^2}$.

4. Найти частные производные первого порядка функции $z(x, y)$, заданной неявно уравнением $x^3 + y^3 + z^3 - 3xy = 4$.
Ответы: а) $\frac{\partial z}{\partial x} = \frac{yz-x}{z^2-xy}, \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{xz-y}{z^2-xy}$; б) $\frac{\partial z}{\partial x} = \frac{yz-x^2}{z^2}, \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{xz-y^2}{z^2-xy}$;
в) $\frac{\partial z}{\partial x} = \frac{yz-x^2}{z^2-xy}, \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{xz-y^2}{z^2}$; г) $\frac{\partial z}{\partial x} = \frac{yz-x^2}{z^2-xy}, \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{xz-y^2}{z^2-xy}$.

5. Найти y_x' функции, заданной неявно уравнением $y - x - arctgy = 0$.
Ответы: а) $\frac{1}{x^2} + 1$; б) $\frac{1}{x^2}$; в) $\frac{1}{x^2} - 1$; г) $\frac{1}{x} + 1$.

6. Найти полный дифференциал функции $z = \ln(y^2 - e^x)$.
Ответы: а) $dz = \frac{-e^x}{y^2-e^x}dx + \frac{2y}{y^2-e^x}dy$; б) $dz = \frac{1}{y^2-e^x}dx + \frac{2y}{y^2-e^x}dy$; в) $dz = \frac{-e^x}{y^2-e^x}dx + \frac{1}{y^2-e^x}dy$;
г) $dz = \frac{-e^x}{y^2-e^x}dx + \frac{2}{y^2-e^x}dy$.

7. Найти $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$, если $z = e^{2x^2+y^2}$.
Ответы: а) $4e^{2x^2+y^2}(1 + 4x^2)$; б) $-4e^{2x^2+y^2}(1 + 4x^2)$; в) $e^{2x^2+y^2}(1 + 4x^2)$; г) $4e^{2x^2+y^2}(1 - 4x^2)$.

8. Найти $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$, если $z = 5x^3y^2 + e^x$.
Ответы: а) $20x^3$; б) $10x^3$; в) $10x^3 - 1$; г) $10x^3 + 1$.

9. Для функции $z = e^{2x^2+y^2}$ найти $\frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}$.
Ответы: а) $4e^{2x^2+y^2}(1 + 4x^2)$; б) $-4e^{2x^2+y^2}(1 + 4x^2)$; в) $8xye^{2x^2+y^2}$; г) $4e^{2x^2+y^2}(1 - 4x^2)$.

10. Найти значение $\frac{\partial z}{\partial x}$ в точке (1;1) функции $z(x, y)$, если $z = \ln(4 - x^2 - y^2)$.
Ответы: а) $\frac{1}{8}$; б) 0; в) –1; г) $-\frac{7}{3}$.

Использование на занятиях таких тестов достаточно объективно, как показывает практика их применения, отражает имеющиеся пробелы в знаниях, умениях и навыках студентов. Преподаватель тем самым получает возможность вовремя откорректировать методику преподавания дисциплины с целью ликвидации недочетов. При этом много времени тестирование, как правило, не занимает, что является его преимуществом в сравнении с традиционными формами контроля знаний, умений и навыков студентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ефремова, М. И. Тестирование при изучении математических дисциплин в рамках компетентностного подхода / М. И. Ефремова, С. В. Игнатович // Физико-технические науки и образование: проблемы и перспективы исследований : сб. науч. тр. преподавателей физико-инженерного фак. / редкол.: Е. С. Астрейко (отв. ред.) [и др.]. – Мозырь, 2017. – С. 42–52.