ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННЫХ ПРОВЕРОЧНЫХ РАБОТ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА УСВОЕНИЯ МАТЕРИАЛА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

Т.А. Макаревич

Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь», г. Минск

Контроль качества усвоения пройденного материала является неотъемлемой частью учебного процесса. При этом формы, методы и способы контроля могут быть различны и во многом зависят от изучаемой дисциплины. В настоящее время наиболее широкое распространение получило тестирование. Однако не всегда тесты применимы для контроля качества усвоения материала, приобретения навыков в решении задач. Особенно это касается высшей математики. Для оценки практической подготовленности студента гораздо более важно увидеть не сам ответ в задаче, а проследить весь путь, приведший к этому ответу. Используя только тестирование, достичь этого практически невозможно. С целью выявления практических умений и навыков в решении задач, представляется интересным комбинированный метод контроля, включающий как тестовые задания, так и задания, требующие развернутого решения, построения графиков и т.д.

На кафедре высшей математики ВА РБ разрабатывается система комбинированных проверочных работ, отвечающих, по нашему мнению, упомянутым выше целям. Ниже приводится пример такой работы по теме «Ряды Фурье».

Для заданной на $0 \le x \le \pi$ функции $f(x) = x(\pi - x)$ требуется:

1. Построить ее график.

2. Продолжить функцию $f(x)$ на всю числовую ось, доопределив ее:

2.1. четным образом; 2.2. нечетным образом.

Построить график продолжения.

3. Показать, что ряд Фурье для $f(x)$ по косинусам имеет вид

$$f(x) = a_0 + a_2\cos 2x + a_4\cos 4x + a_6\cos 6x + \dots,$$

где:

1) $a_0 = \dfrac{\pi}{6},\ a_2 = 1,\ a_4 = \dfrac{1}{4},\ a_6 = \dfrac{1}{9}$; 2) $a_0 = \dfrac{\pi^2}{6},\ a_2 = -1,\ a_4 = -\dfrac{1}{4},\ a_6 = -\dfrac{1}{9}$;

3) $a_0 = \dfrac{\pi^2}{6},\ a_2 = 1,\ a_4 = \dfrac{1}{4},\ a_6 = \dfrac{1}{9}$; 4) $a_0 = \dfrac{\pi}{6},\ a_2 = -1,\ a_4 = -\dfrac{1}{4},\ a_6 = -\dfrac{1}{9}$.

4. Показать, что ряд Фурье для $f(x)$ по синусам имеет вид

$$f(x) = b_1\sin x + b_3\sin 3x + b_5\sin 5x + \dots,$$

где:

1) $b_1 = \dfrac{2}{\pi},\ b_3 = \dfrac{2}{27\pi},\ b_5 = \dfrac{2}{125\pi}$; 2) $b_1 = \dfrac{8}{\pi},\ b_3 = \dfrac{8}{27\pi},\ b_5 = \dfrac{8}{125\pi}$;

3) $b_1 = \dfrac{8}{3\pi},\ b_3 = \dfrac{8}{9\pi},\ b_5 = \dfrac{8}{27\pi}$; 4) $b_1 = \dfrac{2}{\pi},\ b_3 = \dfrac{4}{27\pi},\ b_5 = \dfrac{6}{125\pi}$.

5. Используя полученные в п.3 и п.4 разложения, найти суммы следующих числовых рядов:

5.1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n^2}$; **5.2.** $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{(2n-1)^3}$.

6. Показать, что $1 + \frac{1}{3^3} - \frac{1}{5^3} - \frac{1}{7^3} + \frac{1}{9^3} + \frac{1}{11^3} - \ldots = \frac{3\pi^3\sqrt{2}}{A}$, где:

1) $A = 32$; 2) $A = 64$; 3) $A = 128$; 4) $A = 256$.

7. Используя полученные выше результаты и равенство Парсеваля $\frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi} f^2(x)dx = \frac{1}{2}a_0^2 + \sum_{n=1}^{\infty}\left(a_n^2 + b_n^2\right)$, показать, что

7.1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^4} = \frac{\pi^4}{90}$; **7.2.** $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^6} = \frac{\pi^6}{945}$.

Обязательными для выполнения являются задания 1–5. Студенты, имеющие нечетный номер по журналу, выполняют пункты 1; 2.1; 3; 5.1, а четный – пункты 1; 2.2; 4; 5.2. При этом правильное выполнение каждого из пунктов 1; 2.1 и 2.2 оценивается в 1 балл, а каждого из пунктов 3; 4; 5.1 и 5.2 – в 2 балла. Задания 6 и 7 оцениваются в 3 балла каждое и не являются обязательными.

Опыт применения такой формы контроля показал свою эффективность в оценке качества усвоения материала. Кроме того хорошо успевающие студенты проявили большую заинтересованность в решении необязательных задач, которые требуют более глубоких знаний изучаемого материала и умений действовать в нестандартной ситуации, что помогает преподавателю в отборе студентов для участия в предметной олимпиаде.