УДК 378

Студенческие математические олимпиады – средство развития у студентов математического творческого потенциала

А.Н. Саженков, Т.В. Саженкова
АлтГУ, г. Барнаул

Математические соревнования среди студентов (олимпиады и конкурсы) имеют довольно длительную историю, как у нас в стране, так и за рубежом. В России конкурсы по решению задач возникли ещё в конце XIX века: в 1884 г. профессор Киевского университета В.П. Ермаков начал издавать «Журнал элементарной математики», в котором ежегодно публиковали «задачи на премию». Этот конкурс явился прообразом современных заочных олимпиад. С 30-тых годов XX века регулярными стали математические олимпиады Ленинградского и Московского университетов, у истоков которых стояли великие математики – наши соотечественники: Б.Н. Делоне, П.С. Александров, А.Н. Колмогоров, С.Л. Соболев и др.

Студенческие олимпиады и конкурсы – это мощная форма активизации творчества студентов. Предлагаемые на них задачи носят нестандартный характер и требуют от студента не только прочных знаний по программе, но и изобретательного, творческого подхода; как правило, они иллюстрируют в упрощенной форме ту или иную глубокую математическую идею.

В этих соревнованиях особенно успешно выступают студенты, способные осуществлять поиск идеи решения задачи. Без такого качества даже знание университетского курса в полном объёме не гарантирует успеха.

Хотя тематика задач студенческих математических олимпиад и конкурсов определяется стандартными математическими курсами, их сложность довольно сильно варьируется. И для успешного участия в таких соревнованиях, конечно же, требуется определённая предварительная подготовка.

Основой такой подготовки является работа над решением и обсуждением задач, в процессе которой происходит обращение к важным математическим идеям и теориям, то есть происходит фундаментальная подготовка участников семинара. Для этой работы необходимо осуществить подбор задач, объединённых некоторой общей идеей или методом (например, соображениями непрерывности, топологическими или графическими соображениями и так далее). Такой подход к созданию циклов занятий позволяет одновременно, и осуществлять подготовку к олимпиадам, и в целом развивать математическое мышление. Конечно, на таких занятиях речь идет о задачах олимпиадной тематики и высокого уровня сложности, но, тем не менее, и в такой работе можно выстраивать продвижение от более простого к сложному.

Обратимся к одной из возможных тем подготовительного семинара для студентов-младшекурсников – «соображения непрерывности». Здесь, базируясь фактически на идеях теорем Коши о промежуточном значении и Вейерштрасса о непрерывной на отрезке функции, можно осуществить решение следующего цикла задач, расположенных в порядке нарастания сложности:

1. Докажите, что многочлен нечётной степени имеет корень.

2. Непрерывная функция f переводит отрезок в себя. Докажите, что уравнение $f(x)=x$ имеет решение.

3. Непрерывная на всей числовой прямой функция такова, что уравнение $f(x)=x$ не имеет решений. Докажите, что уравнение $f(f(x))=x$ тоже не имеет решений.

4. Пусть f и g – непрерывные функции, отображающие отрезок $[0;1]$ на себя. Докажите, что уравнение $f(g(x))=g(f(x))$ имеет решение.

5. Функция $f:R\to R$ непрерывна и такова, что $f(x)\cdot f(f(x))=1$ для любых x и $f(1000)=999$. Найдите $f(500)$.

6. Пусть $f:R\to R$ – непрерывная функция, принимающая значения разных знаков. Докажите, что найдётся арифметическая прогрессия $a<b<c$, для которой $f(a)+f(b)+f(c)=0$.

7. Функция $f:R\to R$ является периодической, непрерывной и обладает свойством: $\frac{|f(1)|}{1}+\frac{|f(2)|}{2}+\ldots+\frac{|f(n)|}{n}\le 1$ для любых n. Докажите, что существует c, такое что $f(c)=f(c+1)=0$.

8. Пусть f – непрерывная периодическая функция на числовой прямой имеет период T. Докажите, что её график имеет горизонтальные хорды любой длины l.

9. Можно ли утверждать, что квадрат разрывной функции является разрывной функцией?

10. Найдите все непрерывные на числовой прямой функции f, удовлетворяющие тождеству $f(x) = f(\sin x)$.

В плане развития творческого потенциала студентов помимо работы над тематикой стандартных университетских математических курсов необходимо осуществлять работу по расширению их математических горизонтов.

Существует целый пласт классической математической культуры, к которому не прикасаются в школьном курсе математики из-за «неэлементарности» или «ненужности», а в университетском курсе – из-за «элементарности». Многие из этих результатов принадлежат величайшим мировым мыслителям: Л. Эйлеру, И. Ньютону, К. Гауссу, О. Коши, П. Дирихле, Б. Паскалю.

В связи с их «не элементарностью» эти классические результаты элементарной математики называют «олимпиадными», хотя они получены задолго до появления олимпиад. Студентам, проявляющим особый интерес к математике, необходимо дать шанс познакомиться с этой классикой, которая, несомненно, послужит развитию их творческого потенциала.

Библиографический список

1. Саженков А.Н., Саженкова Т.В. Математический анализ в задачах студенческих олимпиад. Практикум. Часть 1. – Барнаул: Изд. АлтГУ, 2011.

2. Саженков А.Н., Саженкова Т.В., Плотникова Е.А. Математическое творчество: классические олимпиадные темы и задачи высокого уровня сложности. – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2013.

3. Саженков А.Н., Саженкова Т.В., Плотникова Е.А. Математический анализ в задачах студенческих олимпиад // Труды семинара по геометрии и математическому моделированию: сб. ст. – Вып. 2. / гл. ред. Е.Д. Родионов. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2016. – С. 50-54.

УДК 378.1

Методика преподавания курса «Основы программирования»

Л.Л. Смолякова
АлтГУ, Барнаул

Изучение курса основ программирования является одним из основных при подготовке студентов бакалавриата специальностей, связан-