РАЗДЕЛ III.

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ

УДК 372.851

DOI: 10.18384/2310-7251-2017-3-108-119

О МАТЕМАТИЧЕСКИХ ОЛИМПИАДАХ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ

Власова Е.А., Попов В.С., Пугачёв О.В.

*Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
105005, г. Москва, ул. 2-я Бауманская, д. 5, Российская Федерация*

Аннотация. В статье рассмотрена роль математических олимпиад в развитии у студентов творческих и профессиональных компетенций, углублении знаний и умений. Описаны особенности подбора задач, проанализированы мотивация студентов к участию в олимпиадах и их способности решать нестандартные задачи. Показан способ оценки уровня сложности предлагаемых к решению задач. Приведены варианты задач, которые предлагались на внутривузовских, региональных и всероссийских математических олимпиадах и различные методы их решения, предложенные участниками олимпиад. Авторы приходят к выводу, что математические олимпиады, проводимые в технических вузах и содержащие, в том числе задачи прикладной направленности, несомненно, способствуют развитию творческого и профессионального потенциала студентов, что в дальнейшем поможет будущим инженерам решать технические задачи, применяя нестандартные методы и подходы.

Ключевые слова: студенческая математическая олимпиада, нестандартные задачи, уровень сложности задач, творческое мышление, кумулятивный рейтинг.

ON MATHEMATICAL OLYMPIADS FOR STUDENTS OF TECHNICAL UNIVERSITIES

E. Vlasova, V. Popov, O. Pugachev

*Bauman Moscow State Technical University
Vtoraya Baumanskaya ul. 5, 105005 Moscow, Russian Federation*

Abstract. We consider the role of mathematical Olympiads in the development of students' creative and professional skills as well as in deepening their knowledge. We describe the features of selection of tasks, motivation to participate in the Olympiads, and the ability of

© Власова Е.А., Попов В.С., Пугачёв О.В., 2017.

students to solve non-standard problems. We show how to assess the level of complexity of the problems proposed to be solved. We list some problems offered to mathematical Olympiads at university, regional and federal stages, and various methods for their solution proposed by the participants. A conclusion is made that Mathematical Olympiads held in technical colleges and containing, among other things, applied problems, undoubtedly contribute to the development of creative and professional potential of students, which will help future engineers solve technical problems using non-standard methods and approaches.

Key words: student mathematical Olympiad, non-standard problems, task complexity level, creative thinking, cumulative rating.

Введение

Выпускник втуза должен обладать общими и специальными знаниями, уметь работать с научной литературой, быть психологически готовым к любому объёму работы. Важное место во всех этих вопросах отводится математике как основному инструменту в руках инженера.

Практическая направленность использования математических знаний – важнейшая составляющая инженерной деятельности. Выпускники технического вуза должны уметь:

- а) чётко формулировать ту или иную техническую задачу;
- б) строить математические модели;
- в) выбрать соответствующий поставленной задаче математический метод и алгоритм решения;
- г) использовать для решения задач численные методы;
- д) на основе математического анализа вырабатывать и выбирать практические рекомендации.

Математика – идеальное средство для мозгового тренинга. Занятия математикой способствуют достижению высокого уровня мыслительной концентрации, устойчивости внимания, способности в течение длительного времени заниматься определённым видом деятельности.

Одна из важнейших особенностей технических университетов – фундаментальная подготовка будущих инженеров на основе углубленного и расширенного цикла математических, естественнонаучных и общинженерных дисциплин. Курс математики в техническом вузе является примером гармоничного сочетания строгого, доказательного изложения материала и прикладной направленности многочисленных примеров и задач, рассматриваемых в ходе учебного процесса, что, в свою очередь, повышает мотивацию к освоению математики, способствует осознанию учащимися необходимости получения глубоких математических знаний для успешного овладения выбранной инженерной профессией.

Студенческие математические олимпиады, проводимые в технических вузах, направлены на развитие у студентов творческих и профессиональных компетенций, углубление теоретических и практических знаний, умений. Участие в олимпиадах приобщает студентов к научно-исследовательской работе, прививает навыки индивидуальной работы и работы в коллективе. Математическая

олимпиада – это соревнование как в совершенстве владения базовыми знаниями, так и в умении решать нестандартные задачи. Участвуя в олимпиадах, учащиеся вынуждены за ограниченное время решать ряд сложных творческих задач, выбирать наиболее эффективные способы и алгоритмы их решения в зависимости от конкретных условий. Творческий подход к решению математических задач способствует умению нестандартно решать также и технические задачи, видоизменять заданную ситуацию, создавать условия для применимости того или иного метода, конструировать на базе данной задачи новые, исследовать результат решения.

Серьёзным стимулом студентов к участию в олимпиадах является индивидуальный рейтинг студента [1; 2]. Учитывая тот факт, что многим учащимся важно общественное признание, каждый студент должен иметь интегрированный рейтинг, напрямую связанный со всякого рода поощрениями. Индивидуальный (кумулятивный) рейтинг студента может непосредственно влиять на выдвижение на именные и президентские стипендии, на зачисление на программы двойных дипломов и направление на стажировки. Кумулятивный рейтинг используется и как один из показателей при отборе на программы магистерской подготовки. Введение индивидуального рейтинга стимулирует студентов к освоению образовательных программ на базе глубокой дифференциации оценки результатов их учебной работы. Рейтинг показывает реальное место, которое занимает студент среди сокурсников в соответствии со своими успехами в учёбе, способствует формированию навыков самоорганизации учебного труда и самооценки у студентов.

Подготовка олимпиадных задач

Студенческие математические олимпиады включают выполнение теоретических и практических конкурсных заданий, которые отражают содержание следующих разделов курса высшей математики: векторная и линейная алгебра, дифференциальное исчисление функций одного и нескольких переменных с приложениями, кратные и криволинейные интегралы, ряды, дифференциальные уравнения, комплексные числа и простейшие функции комплексного переменного, теория вероятностей. Теоретическими считаются задания, сформулированные в виде теорем, требующих доказательства.

В силу большой продолжительности курса математики и с целью равноправного участия студентов разных курсов студенческая олимпиада по математике может включать в себя отдельные конкурсы для студентов 1-го, 2-го и старших курсов [3; 4; 7; 9–12].

Для внутривузовских математических олимпиад в Московском государственном техническом университете им. Н.Э. Баумана имеется банк задач, пополняемый по мере их составления и расходуемый по мере надобности. Задачи делятся на три категории:

- а) для всех студентов;
- б) только для первого курса;
- в) только для 2–5 курсов.

С годами выработалась схема деления каждой категории на подкатегории по темам и по уровню сложности (табл. 1), чтобы каждый раз были и лёгкие подкатегории, и трудные с охватом всех разделов математики [8].

Таблица 1.
Категории и подкатегории олимпиадных задач

Категории	Подкатегории
а) для всех	1. Лёгкие по математическому анализу. 2. Лёгкие по алгебре и геометрии. 3. Трудные по математическому анализу. 4. Трудные по алгебре, геометрии и комплексным числам. 5. Комбинаторика и дискретная математика (только осенью).
б) только для 1 курса	1. Лёгкие по математическому анализу. 2. Лёгкие по алгебре и геометрии. 3. Трудные по всем темам (только весной).
в) только для 2–5 курсов	1. Лёгкие по математическому анализу, включая кратные интегралы и ряды. 2. Трудные по математическому анализу, включая кратные интегралы и ряды, функции комплексного переменного. 3. Теория вероятностей (только весной).

При составлении комплекта задач для каждого из двух туров внутривузовской олимпиады из каждой подкатегории берётся по одной задаче.

Оценка уровня сложности задач

Задачи на математической олимпиаде должны иметь разный уровень сложности: с одной стороны, если все задачи лёгкие, то сильным студентам будет неинтересно; с другой стороны, отсутствие задач умеренной сложности отпугнёт студентов, неуверенных в своих силах. От сложности задачи зависит количество баллов, которые получит участник.

Определять уровень сложности предлагаемых задач можно разными способами. Например, уровень сложности задачи может быть определён по формуле $(px + qy)/(p + q)$, где p, q – весовые коэффициенты; x и y – оценки соответственно концептуальной (связанной с пониманием и формализацией условия) и технической (связанной с объёмом необходимых вычислений) сложностей. Для x, y допускаются целые и полуцелые значения от 1 до 5, коэффициенты выбираются так, что $p + q = 1$ и $p > q$ (т. е. более весомой считается концептуальная сложность). При сделанных предположениях уровень сложности может принимать значения от 2 до 5 [5].

Есть и другой подход: цена задачи не назначается заранее, а определятся на основе статистики: сколько студентов и насколько хорошо её решили. Так делается на внутривузовской математической олимпиаде в МГТУ им. Н.Э. Баумана. Конкретнее: если c_{ij} – коэффициент, выражающий, насколько i -й из n студентов решил j -ю задачу ($0 \leq c_{ij} \leq 1$), то цена j -й задачи пропорциональна

$$(c_{1j} + c_{2j} + \dots + c_{nj})^a,$$

при этом показатель степени a ($-1 < a < 0$) подбирается так, что самая сложная задача оценивается примерно вдвое выше, чем самая лёгкая. Такой расчёт проводится отдельно для первокурсников и студентов 2–5 курсов.

Примеры вариантов задач

Приведём задачи, предлагавшиеся на втором (весеннем) отборочном туре внутривузовской математической олимпиады студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана в 2017 г.

Для первого курса

1. В I четверти плоскости Oxy изобразить геометрическое место точек, равноудалённых от отрезка $\{x = 0 \leq y \leq 2\}$ и луча $\{x \geq 1; y = 0\}$.

2. Дана рекуррентная последовательность: $a_1 = 1$, $a_{n+1} = a_n + 1/a_n$. Доказать, что $a_{1438} > 50$.

3. Составить неравенство, задающее фигуру на плоскости, полученную объединением всех отрезков AB длины 1, где A лежит на оси Ox , B на оси Oy .

4. Решить уравнение $A^2 - 3A + 2E = 0$, где A – симметричная матрица 2×2 из действительных чисел.

5. Через точку $A(1, 2, 4)$ провести плоскость, отсекающую от октанта $\{x, y, z > 0\}$ тетраэдр минимального объёма.

6. Пусть многочлен $P(x) = x^7 + px^6 + qx^5 + \dots$ имеет 7 разных действительных корней. Доказать, что $q < p^2/2$.

7. Пусть попарные расстояния между точками A, B, C, D заданы так, что для каждой тройки точек выполнено строгое неравенство треугольника. Всегда ли существует тетраэдр с заданными длинами ребер?

Для старших курсов

Задачи 1–4 те же, что и для первокурсников.

5. Пусть $y(x)$ – решение дифференциального уравнения $xy'' + y' + y = 0$, $y(0) = 1$, $y'(0) = -1$. Доказать, что $0,2 < y(1) < 0,25$.

6. Вычислить интеграл $\int_0^{\pi/2} \frac{dx}{1 + \operatorname{tg}^9 x}$.

7. В 15 ведёр насыпали примерно по 10 кг песка. Доказать, что с вероятностью более 60% найдутся два ведра, число песчинок в которых делится на 100 с одинаковым остатком.

Для ряда задач участники олимпиады предложили оригинальные решения, проявив не только хорошее владение математическим аппаратом, но и способность выбрать наиболее рациональный путь к намеченной цели.

Например, авторское решение задачи 5 для первокурсников использовало известное неравенство между средним арифметическим и средним геометрическим, но некоторые студенты применили метод множителей Лагранжа, хотя пройти его предстояло лишь через два месяца. В задаче 6 немногие нашли решение, идентичное авторскому: применить теорему Ролля пять раз; большинство применили теорему Виета.

Призёры внутривузовской олимпиады, вошедшие в сборную команду, проявили способности находить оригинальные решения и на олимпиадах более высокого уровня. Для примера рассмотрим задачи, предлагавшиеся 9 апреля 2017 г. на городской математической олимпиаде в Зеленограде.

Для первого курса

1. Можно ли найти в 3-мерном пространстве пять векторов таких, что длина суммы любых трёх из них меньше длины суммы остальных двух?

2. Вычислить предел

$$\lim_{n \rightarrow \infty} n^3 \left(\arctg(n+2) - 2\arctg(n+1) + \arctg n \right).$$

3. Вычислить интеграл

$$\int_0^1 \left(2^{x^2} + \sqrt{\log_2(x+1)} \right) dx.$$

4. Даны функции $f(x) = x + 1/x$ и $g(x) = x^2$. Существует ли многочлен $P(u, v)$ такой, что $P(f(x), g(x)) = x + 1$ при $x \neq 0$?

Для старших курсов

1. Пусть A, B – матрицы размера $n \times n$, $n > 1$; E – единичная матрица $n \times n$. Доказать, что если $(AB - E)^{2017} = E$, то $(BA - E)^{2017} = E$.

2. Упростить выражение

$$\sum_{j=1}^t \frac{j!}{t!} \sum_{k=0}^{t-j} (-1)^k C_{t-j}^k.$$

3. Пусть $a_1, a_2, a_3, \dots$ – все натуральные числа, имеющие в десятичной записи лишь цифры 0 и 1. Сходится ли ряд $1/a_1 + 1/a_2 + 1/a_3 + \dots$?

4. Вычислить интеграл функции $1/(x+y+z)^4$ по трёхмерной области G , заданной неравенствами $x, y, z \geq 0, x+y+z \geq 1$.

Оргкомитет олимпиады предполагал решение задачи 2 для первого курса, в котором дважды применяется теорема Лопиталя–Бернулли. Однако студент МГТУ им. Н.Э. Баумана Антон Малинский с факультета специального машиностроения применил другое решение, в котором использовал разложение функции $\arctg(n(1+x))$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x = 0$:

$$\arctg n(1+x) = \arctg n + \frac{n}{1+n^2} x - \frac{2n^3}{(1+n^2)^2} \frac{x^2}{2} + o(x^2).$$

Подставив $x = 1/n$ и $x = 2/n$, получил

$$\arctg(n+1) = \arctg n + \frac{1}{1+n^2} - \frac{n}{(1+n^2)^2} + o(1/n^2),$$

$$\arctg(n+2) = \arctg n + \frac{2}{1+n^2} - \frac{4n}{(1+n^2)^2} + o(1/n^2),$$

откуда и пришёл к верному ответу: предел равен -2 .

Были предложены и другие решения, например, с применением теоремы Лагранжа.

Для решения задачи 4 старших курсов также предлагались разные способы. В авторском решении область G разбивалась на три области:

$$G_1 = \{0 \leq x < 1, 0 < y < 1 - x, z > 1 - x - y\},$$

$$G_2 = \{0 \leq x < 1, y \geq 1 - x, z \geq 0\},$$

$$G_3 = \{x \geq 1, y \geq 0, z \geq 0\}.$$

Но студент-бауманец Иван Баранов с 5 курса факультета информатики и управления нашёл способ упростить вычисления, применив замену переменных: $x = x$, $y = y$, $h = x + y + z$, в результате которой область G перешла в перевернутую усечённую пирамиду с сечениями в виде прямоугольного равнобедренного треугольника при каждом $h \geq 1$.

Прикладные математические задачи

Изучая математику в техническом вузе, необходимо делать акцент на её прикладное значение, особое внимание уделять межпредметным связям, показывать, как используются методы и приёмы математики при изучении других дисциплин учебного плана [6]. Решая практикоориентированные задачи на математических олимпиадах, студенты приобретают профессиональные навыки, умения использовать и комбинировать приобретённые математические знания при решении различных технических заданий. Выполнение подобных заданий является определяющим условием успешности профессиональной деятельности будущего инженера. Поэтому на математических олимпиадах для студентов технических специальностей необходимо предлагать задачи прикладной направленности. Приведём примеры таких задач и их решения.

Задача 1 (Ярославль, межрегиональная математическая олимпиада, 2015). По прямому каналу шириной 5 м плывёт плот 6 м $\times$ 4 м. Канал поворачивает под прямым углом. Пройдет ли там плот?

Решение. Выберем оси координат, как показано на рис. 1.

Рис. 1. Выбор системы координат

Тогда $OA = 6 \cos \alpha$, $OB = 6 \sin \alpha$, и уравнение прямой AB
 $x \sin \alpha + y \cos \alpha - 6 \sin \alpha \cos \alpha = 0$.

Обозначим $s(\infty) = \sin \infty + \cos \infty$. Тогда расстояние от угловой точки $N(5;5)$ до прямой AB равно

$$d(\infty) = |5s - 6\sin \infty \cos \infty| = |5s - 3(s^2 - 1)| = -3s^2 + 5s + 3 \leq \min_{1 \leq s \leq \sqrt{2}} (-3s^2 + 5s + 3) = 5\sqrt{2} - 3 > 4.$$

Поэтому при всех $\infty \in \left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ расстояние от плота до точки N и тем более до

любой другой точки внутреннего берега канала будет положительным.

Ответ: плот сможет развернуться на повороте.

Задача 2 (Иркутск, Всероссийская математическая олимпиада, 2013). Треугольный лоскут съезжает с высокого стола под действием силы тяжести и без трения так, что сторона AB параллельна краю стола (рис. 2). Определить скорость лоскута в момент, когда AB окажется на краю стола. В начале движения лоскут был неподвижен и свешивался на половину высоты. Размеры лоскута заданы, $AD = BD$.

Рис. 2. Положение лоскута на поверхности стола

Решение. Обозначим через M массу всего лоскута, через m массу свешивающейся части, через x – расстояние от края стола до центра тяжести свешивающейся части (рис. 3).

Рис. 3. Введение обозначений

Тогда $M = \sigma h^2 \operatorname{tg} \alpha$, $m = \sigma DH_1^2 \operatorname{tg} \alpha$, $x = DH_1 / 3$, где $h = DH$ – высота лоскута, σ – его поверхностная плотность. Уравнение движения лоскута $M\ddot{x} = gm$. Подставляя значения масс, получаем

$$\sigma h^2 \operatorname{tg} \alpha \ddot{x} = \sigma \cdot 9gx^2 \operatorname{tg} \alpha, \quad h^2 \ddot{x} = h^2 v \frac{dv}{dx} = 9gx^2, \quad v dv = \frac{9g}{h^2} x^2 dx.$$

Интегрируя последнее выражение по v от 0 до конечной скорости V , а затем по x от начального положения центра тяжести $h/6$ до конечного $h/3$, найдём

$$\frac{V^2}{2} = \frac{9g}{h^2} \cdot \frac{x^3}{3} \Big|_{\frac{h}{6}}^{\frac{h}{3}} = \frac{7gh}{72}.$$

Ответ: лоскут соскользнет со стола со скоростью $\frac{1}{6}\sqrt{7gH}$, где H – высота лоскута.

Формирование сборной команды и поощрения

Сборная команда студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана из 10–12 первокурсников и 8–10 студентов 2–5 курсов формируется на основе итоговых рейтингов по двум отборочным турам – осеннему и весеннему. В команду могут войти также прошлогодние победители (не более 2 человек). Эта команда почти в полном составе участвует во втором этапе – московской городской олимпиаде.

В то же время из этой двадцатки лидеров набираются сборные команды для участия в третьем этапе – всероссийских математических олимпиадах, которые проходят в разных городах и в разные времена года; в один год можно участвовать в нескольких олимпиадах. Команды формируются в основном по итогам первого этапа, т. к. итоги второго этапа (городской олимпиады) подводятся только в конце мая.

Призёры городских и всероссийских олимпиад получают дипломы, которые дают им право на повышение баллов на экзаменах по математике, а также учитываются при выдвижении на повышенную стипендию и в индивидуальном рейтинге. На некоторых всероссийских олимпиадах предусмотрены денежные призы от Министерства науки и образования.

Заключение

Математические олимпиады, проводимые в технических вузах и содержащие, в том числе задачи прикладной направленности, несомненно, способствуют развитию творческого и профессионального потенциала студентов, что в дальнейшем поможет будущим инженерам решать технические задачи, применяя нестандартные методы и подходы. Студенческие олимпиады по математике с их разнообразием по подбору задач, уровню их сложности позволяют выявлять творчески мыслящих, одарённых, хорошо овладевающих знаниями студентов, которые в дальнейшем могут успешно заниматься научной деятельностью, продолжая учёбу в аспирантуре.

ЛИТЕРАТУРА

1. Власова Е.А., Грибов А.Ф., Попов В.С., Латышев А.В. Развитие мотивационных стимулов обучения в рамках модульно-рейтинговой системы организации учебного процесса // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Физика-математика. 2014. № 1. С. 48–53.
2. Власова Е.А., Попов В.С. Инновационные методы и технологии обучения математике в техническом вузе // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Физика-математика. 2017. № 1. С. 100–112.
3. Задачи студенческих математических олимпиад ЯГТУ: учеб. пособие / В.Ш. Ройтенберг, Ю.К. Оленикова, Л.А. Сидорова. Ярославль, ЯГТУ, 2015. 150 с.
4. Кожухов И.Б., Свентковский В.А., Соколова Т.В. Московские городские студенческие олимпиады по математике за 1996–2009 гг. М.: Техполиграфцентр, 2010. 230 с.
5. Лукьянов В.Д., Спектор В.Е., Фаллер О.В. XVII Всеармейская олимпиада по математике для курсантов высших военно-учебных заведений Министерства обороны Российской Федерации // Математика в высшем образовании. 2012. № 10. С. 67–77.
6. Никитина М.Г., Павлова Е.С. Роль практических заданий в курсе высшей математики в методической системе модульного обучения и при подготовке студентов инженерных специальностей к математической олимпиаде // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2008. № 8. С. 205–210.
7. Оленикова Ю.К. Математические олимпиады и образование // Математика и математическое образование. Теория и практика. Межвуз. сб. науч. тр. Вып. 9. Ярославль: ЯГТУ, 2014. С. 138–153.
8. Пугачёв О.В. Подготовка сборной команды МГТУ им. Н.Э.Баумана к всероссийской олимпиаде по математике // Гуманитарный вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2015. № 11 (37). С. 1–7.
9. Студенческие математические олимпиады. Ч. 1: учеб. пособие / В.А. Амбарцумян, Е.А. Андрющенко, К.В. Бухенский, Е.А. Дворецкова, А.Б. Дюбуа, М.А. Зилотова, С.Н. Машнина, А.С. Сафошкин. Рязань: Типография РГРТУ, 2014. 128 с.
10. Студенческие математические олимпиады. Ч. 2: учеб. пособие / В.А. Амбарцумян, Е.А. Андрющенко, К.В. Бухенский, Е.А. Дворецкова, А.Б. Дюбуа, С.Н. Машнина, А.С. Сафошкин. Рязань: РГРТУ, 2015. 96 с.
11. Студенческие математические олимпиады города Кирова: учеб. пособие для студентов математических направлений подготовки высших учебных заведений / В.В. Сидоров. Киров: Радуга-ПРЕСС, 2015. 95 с.
12. Студенческие олимпиады по математике УГТУ–УПИ им. Б.Н. Ельцина / Б.М. Веретенников, Л.П. Мохрачева, А.Б. Соболев, Г.Л. Ходак. 2-е изд., доп. и испр. М.: Физматлит, 2009. 253 с.

REFERENCES

1. Vlasova E.A., Gribov A.F., Popov V.S., Latyshev A.V. [The development of motivational incentives for learning within module-rating system of organization of educational process]. In: *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Fizika-matematika* [Bulletin of Moscow Region State University. Series: Physics and Mathematics], 2014, no. 1, pp. 48–53.
2. Vlasova E.A., Popov V.S. [Innovative methods and technologies of teaching mathematics in a technical University]. In: *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Fizika-matematika* [Bulletin of Moscow Region State University. Series: Physics and Mathematics], 2017, no. 1, pp. 100–112.

3. Rautenberg V.S., Oleinikova J.K., Sidorova L.A. *Zadachi studencheskikh matematicheskikh olimpiad YAGTU* [Problems of student mathematical Olympiads of the Yaroslavl State Technical University]. Yaroslavl, Yaroslavl State Technical University Publ., 2015. 150 p.
4. Kozhukhov I.B., Sventkovskii V.A., Sokolova T.V. *Moskovskie gorodskie studencheskie olimpiady po matematike za 1996–2009 gg* [Moscow city student Olympiad on mathematics 1996–2009]. Moscow, Tekhpoltgrastsentr Publ., 2010. 230 p.
5. Luk'yanov V.D., Spektor V.E., Faller O.V. [XVII all-Army Olympiad in mathematics for cadets of higher military educational institutions of the Ministry of Defence of the Russian Federation]. In: *Matematika v vysshem obrazovanii* [Mathematics in Higher Education], 2012, no. 10, pp. 67–77.
6. Nikitina M.G., Pavlova E.S. [The role of practical tasks in higher mathematics course in the methodical system modular training and in the preparation of engineering students for mathematical Olympiad]. In: *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk* [News of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences], 2008, no. S8, pp. 205–210.
7. Olenikova Yu.K. [Mathematical Olympiad and education]. In: *Matematika i matematicheskoe obrazovanie. Teoriya i praktika. Mezhvuz. sb. nauch. tr.* [Mathematics and mathematical education. Theory and practice. Interuniversity collection of scientific works], no. 9. Yaroslavl, Yaroslavl State Technical University Publ., 2014. pp. 138–153.
8. Pugachev O.V. [Preparation of a national team of Bauman MSTU to the all-Russian Olympiad in mathematics]. In: *Gumanitarnyi vestnik MGTU im. N.E. Baumana* [Humanitarian bulletin of the Bauman MSTU], 2015, no. 11 (37), pp. 1–7.
9. Ambartsumyan V.A. et al. *Studencheskie matematicheskie olimpiady Ch. 1* [Student mathematical Olympiad. P. 1.]. Ryazan, RSRTU Publ., 2014. 128 p.
10. Ambartsumyan V.A. et al. *Studencheskie matematicheskie olimpiady Ch. 2* [Student mathematical Olympiad. P. 2.]. Ryazan, RSRTU Publ., 2015. 96 p.
11. Sidorov V.V. *Studencheskiye matematicheskie olimpiady goroda Kirova* [Student mathematical Olympiad of the city of Kirov]. Kirov, Raduga-PRESS Publ., 2015. 95 p.
12. Veretennikov B.M. et al. *Studencheskie olimpiady po matematike UGTU–UPI im. B.N. Yel'tsina* [Student Olympiad in mathematics at B.N. Yeltsin Ural State Technical University]. Moscow, Physics and mathematics literature Publ., 2009. 253 p.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Власова Елена Александровна – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры прикладной математики Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана;
e-mail: elena.a.vlasova@yandex.ru

Попов Владимир Семёнович – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры прикладной математики Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана;
e-mail: vspopov@bk.ru

Пугачёв Олег Всеволодович – доктор физико-математических наук, профессор кафедры прикладной математики Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана;
e-mail: opugachev@yandex.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Elena A. Vlasova – PhD in Physics and Mathematics, associate professor at the Department of Applied Mathematics, Bauman Moscow State Technical University;
e-mail: elena.a.vlasova@yandex.ru

Vladimir S. Popov – PhD in Physics and Mathematics, associate professor at the Department of Applied Mathematics, Bauman Moscow State Technical University;
e-mail: vspopov@bk.ru

Oleg V. Pugachev – Doctor in Physics and Mathematics, professor at the Department of Bauman Moscow State Technical University;
e-mail: opugachev@yandex.ru

ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА НА СТАТЬЮ

Власова Е.А., Попов В.С., Пугачёв О.В. О математических олимпиадах для студентов технических вузов // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Физика-Математика. 2017. № 3. С. 108–119.
DOI: 10.18384/2310-7251-2017-3-108-119

THE CORRECT REFERENCE TO THE ARTICLE

Vlasova E.A, Popov V.S., Pugachev O.V. On Mathematical Olympiads for Students of Technical Universities. In: *Bulletin of Moscow Region State University. Series: Physics and Mathematics*, 2017, no. 3, pp. 108–119
DOI: 10.18384/2310-7251-2017-3-108-119