

УДК 378

DOI: 10.12737/2308-4898-2023-11-1-44-60

В.И. Вышнепольский

Канд. пед. наук, доцент, зав. кафедрой,
МИРЭА — Российский технологический университет,
Россия, 119454, Москва, пр. Вернадского, д. 78

Н.С. Кадыкова

Канд. техн. наук, доцент,
МИРЭА — Российский технологический университет,
Россия, 119571, Москва, пр-т Вернадского, д. 78

А.В. Ефремов

Старший преподаватель,
МИРЭА — Российский технологический университет,
Россия, 119571, Москва, пр-т Вернадского, д. 78

К.Т. Егiazарян

Ассистент,
МИРЭА — Российский технологический университет,
Россия, 119454, г. Москва, пр-т Вернадского, д. 78

Методические системы подготовки и проведения олимпиад и развития интеллектуальных способностей студентов в РТУ МИРЭА

Аннотация. В работе рассматривается методическая система развития интеллектуальных способностей студентов в процессе подготовки к олимпиадам по начертательной геометрии. В соответствии с методической системой представлен подробный календарный план проведения занятий по подготовке к региональной олимпиаде по начертательной геометрии.

В статье рассмотрена также методическая система подготовки и проведения вузовских, городских и региональных студенческих олимпиад по графическим дисциплинам. Приведены требования к выбору задач для университетских олимпиад по начертательной геометрии, указания по проведению вузовских олимпиад.

В работе приведены сведения, в том числе исторические, о Московской городской олимпиаде по начертательной геометрии инженерной и компьютерной графике. Для оценки уровня организации городских и региональных студенческих олимпиад, в частности, Московских городских предложен критерий и зависимость для его определения.

Предложена методика определения состава команды вуза для участия в региональной олимпиаде по начертательной геометрии на основе четырех критериев: 1) сумма баллов, полученная за решение олимпиадных задач прошлых лет в аудитории; 2) сумма баллов, полученная за решение заданных на дом задач; 3) сумма баллов за два тура университетской олимпиады; 4) интегральный показатель.

Рассмотрена методическая система подготовки и проведения Всероссийских студенческих олимпиад по графическим дисциплинам. Для оценки уровня организации Всероссийской студенческой олимпиады предложен критерий, зависящий от следующих параметров: 1) количество вузов-участников; 2) количество участвующих студентов, с коэффициентом 0.1; 3) число субъектов РФ (регионов), представленных на олим-

пиаде; 4) число федеральных округов РФ, представленных на олимпиаде.

Кратко рассмотрены Всероссийские студенческие олимпиады по графическим дисциплинам, которые с 1999 г. проводит РТУ МИРЭА (до 2015 г. МИТХТ им. М.В. Ломоносова). Отмечено, что в них приняли участие 83 вуза из Российской Федерации и один зарубежный университет.

Ключевые слова: олимпиада, региональная олимпиада, Всероссийская олимпиада, начертательная геометрия, инженерная графика, компьютерная графика, университетская олимпиада, интеллектуальные способности, методическая система, критерий успешности.

V.I. Vyshnepolsky

Ph.D. in Pedagogy, Associate Professor, Head of Chair,
MIREA — Russian Technological University,
78, Vernadsky Av., Moscow, 119571, Russia

N.S. Kadykova

Ph. D. of Engineering, Associate Professor,
MIREA — Russian Technological University,
78, Vernadsky Av., Moscow, 119571, Russia

A.V. Efremov

Senior Lecturer,
MIREA — Russian Technological University,
78, Vernadsky Av., Moscow, 119571, Russia

K.T. Egiazaryan

Assistant,
MIREA — Russian Technological University,
78, Vernadsky Av., Moscow, 119571, Russia

Methodological Systems for the Preparation and Holding of Olympiads and the Development of Students' Intellectual Abilities in RTU MIREA

Abstract. The paper considers a methodological system for the development of students' intellectual abilities in the process of preparing for Olympiads in descriptive geometry. In accordance with this system, a detailed calendar plan for conducting training sessions for the regional Olympiad in descriptive geometry is presented.

The paper is also about the methodological system for preparing and holding a university, city and regional student Olympiads in graphic disciplines. The requirements for the choice of tasks for university Olympiads in descriptive geometry, instructions for holding university Olympiads are given.

The paper provides information, including historical information, about the Moscow City Olympiad in descriptive geometry, engineering and computer graphics. To assess the level of organization of city and regional student Olympiads, in particular, the Moscow City Olympiads, a criterion and dependence for its determination are proposed.

It was proposed the determination method of the composition of the university team for participation in the regional Olympiad in descriptive geometry is proposed based on four criteria: 1) the sum of points received for solving Olympiad tasks of previous years in the classroom; 2) the sum of points received for solving homework tasks; 3) the sum of points for two rounds of the University Olympiad; 4) integral indicator.

The methodological system of preparation and holding of the All-Russian student Olympiads in graphic disciplines is considered. To assess the level of organization of the All-Russian Student

Olympiad, a criterion is proposed, which is determined by the sum of four parameters: 1) the number of participating universities; 2) the number of participating students divided by ten; 3) the number of subjects of the Russian Federation (regions) represented at the Olympiad; 4) the number of federal districts of the Russian Federation represented at the Olympiad.

The All-Russian Student Olympiads in graphic disciplines, which have been held by RTU MIREA since 1999 (until 2015, Moscow State University of Fine Chemical Technologies named after M.V. Lomonosov), are briefly considered. It was noted that 83 universities from the Russian Federation and one foreign university took part in these Olympiads.

Keywords: Olympiad, regional Olympiad, All-Russian Olympiad, descriptive geometry, engineering graphics, computer graphics, university Olympiad, intellectual abilities, methodological system, success criterion.

Введение

Подготовка к олимпиадам и участие в них — эффективный способ развития интеллектуальных способностей студентов [1; 2; 13; 14; 17; 18; 26; 29; 30; 35; 37]. Участие в олимпиадах по геометро-графическим дисциплинам — прямой способ практического применения знаний, умений и навыков, приобретаемых в процессе геометро-графической подготовки [32]. На кафедре инженерной графики РТУ МИРЭА работа со студентами предполагает их участие во внутривузовских, региональных и всероссийских олимпиадах (рис. 1).

1. Методическая система развития интеллектуальных способностей студентов

Основным отличием методической системы является сочетание проведения занятий по углублен-

ному изучению графических дисциплин с многоступенчатой системой отбора [5; 11; 13; 17; 18; 24; 26; 33; 34]. Команды и отдельные студенты, подготовленные по данной методической системе, ежегодно в течение 36 лет занимают первые или призовые места на московских городских и всероссийских студенческих олимпиадах вне зависимости от места их проведения.

В соответствии с методической системой представлен календарный план проведения занятий по подготовке к региональной олимпиаде по начертательной геометрии.

Календарный план проведения занятий по подготовке к региональной олимпиаде по начертательной геометрии

Цикл подготовки к региональной олимпиаде состоит из десяти четырехчасовых занятий (сорок аудиторных часов). Занятия проходят два раза в неделю, т.е. весь цикл по разработанной методике подготовки команды занимает пять недель. Это, с одной стороны, не очень трудно для студентов, с другой, достаточно для успешного выступления на региональной олимпиаде [13].

Разработанная методика подготовки к региональной олимпиаде способствует интеллектуальному развитию студентов [18; 30]. Ниже представлен календарный план проведения занятий.

Занятие 1

Прорабатывается теоретический материал с помощью совместного с преподавателем решения задач из рабочей тетради. Изучаются следующие разделы:

- все темы из раздела «Решение на чертеже позиционных и метрических задач на взаимное расположение точек, прямых и плоскостей»;

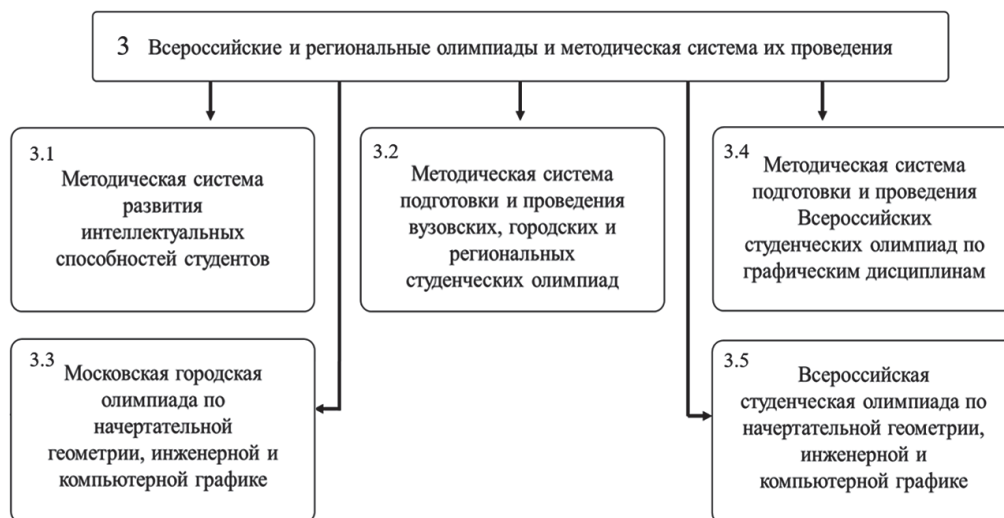


Рис. 1. Всероссийские и региональные олимпиады и методические системы их проведения

- метод замены плоскостей проекций для точки, прямой и плоскости.

Задание на дом. Для закрепления пройденного материала решить 15 задач из той же рабочей тетради. Это рядовые задачи обычной сложности и для студентов, обладающих явно выраженными способностями к начертательной геометрии, они не представляют особого труда, поэтому задано так много задач.

Занятие 2

1. Решение одной из задач региональных и всероссийских олимпиад предыдущих лет — «блиц». В начале каждого занятия, начиная со второго, студенты самостоятельно, без участия преподавателя, в течение 30–40 мин. решают одну из олимпиадных задач предыдущих лет, затем следует оценка работ по 10-балльной системе и разбор задачи. Решение в начале каждого занятия специально подобранных олимпиадных задач — одно из важнейших положений разработанной методики. За весь цикл подготовки студенты решают 8–9 таких задач.
2. Разбор домашних и повторение некоторых решенных на первом занятии задач. Длительность: 2 часа.
3. Самостоятельное решение студентами нескольких типовых задач с последующим разбором. Эти задачи часто используются как элементы более сложных задач, именно поэтому им уделяется повышенное внимание.

Длительность решения: 1 час 10 мин.

Задание на дом. Начиная со второго занятия и до конца цикла, на каждом занятии студентам задаются на дом 3–4 задачи региональных и всероссийских олимпиад предыдущих лет [27]. Таким образом, за восемь домашних заданий (при десяти занятиях) студенты должны решить 28–32 задачи.

Занятие 3

1. Блиц (50 мин.).
2. Разбор домашних задач (1 час 40 мин.).
3. Изучение нового раздела — вращение вокруг проектирующих прямых. Изучение завершается решением соответствующих задач (1 час 30 мин.).

В процессе разбора домашних задач необходимо обращать внимание студентов на некоторые геометрические места точек и прямых, наиболее часто встречающихся в задачах. Еще шесть реже встречающихся геометрических мест приведены в работе [6; 13].

Помимо геометрических мест, знание которых сильно помогает в решении задач, необходимо обратить внимание студентов на некоторые методические приемы в решении задач.

1. Прежде чем решать задачу на бумаге, ее необходимо решить в пространстве [22], т.е. составить стереометрический план ее решения.
2. Если нет данных для того, чтобы сразу решить задачу, нужно решить ее для единичного условия, а потом осуществить переход к данному условию.

Все геометрические места и методические приемы в решении задач должны быть записаны студентами в одном доступном месте.

Занятие 4, 5

Похожи по своему построению на третье занятие. Отличаются только изучаемым новым материалом. На четвертом занятии — это вращение вокруг прямых уровня, а на пятом — пересечение прямой общего положения с конической поверхностью общего вида. Этой последней задаче надо уделить особое внимание. Задачи на точное определение точек пересечения прямой общего положения с конической поверхностью с помощью плоскости общего положения встречаются на олимпиадах очень часто либо в чистом виде, либо в составе других задач, например, при построении линии пересечения поверхностей. Недостаточное внимание к этой задаче может привести к поражению команды на региональной олимпиаде.

Занятие 6

Строится так же, как третье занятие, за исключением двух моментов: повторное рассмотрение домашних задач, заданных к прошлым занятиям, и изучение работы А.Д. Посвянского [28].

1. Блиц (50 мин.).
2. Разбор домашних задач. Начиная с пятого и особенно с шестого занятия, помимо разбора текущего домашнего задания, необходимо возвращаться к рассмотрению заданных ранее задач. Это связано с тем, что далеко не всем членам команды удастся сразу правильно решить заданные на дом задачи. Обычно сразу справляются с задачами один–три, в самом лучшем случае — четыре студента. С другой стороны, очень важно, чтобы студенты сделали полностью как можно больше задач, пусть даже после объяснения. Поэтому надо настойчиво рекомендовать студентам доделывать после разбора начатые ранее задачи. В ряде случаев это приносит свои плоды. Длительность: 1 час 10 мин.
3. Изучение нового материала: пересечение прямых частного и общего положения со сферой, пересечение прямой общего положения с цилиндрической поверхностью. Этой задаче необходимо уделить такое же внимание, как и определению точек пересечения прямой с конической поверхностью. Длительность: 1 час 10 мин.

4. Очень полезной для подготовки к региональной олимпиаде является книга А.Д. Посвянского и др. «50 задач повышенной трудности по начертательной геометрии» [28].

В этой работе авторы сумели собрать задачи, которые по сложности адекватны задачам, предлагаемым на региональных и всероссийских олимпиадах. Книга была издана в 1970 г., за пять лет до начала проведения московских городских олимпиад по начертательной геометрии. Интересен параграф 1 «Задачи на применение геометрических мест», из 20 задач которого около половины впоследствии были на олимпиадах. На занятиях работать с этой книгой нужно следующим образом: рассмотреть геометрические места точек и прямых, изложенные в начале параграфа, и делать это многократно на разных занятиях, добиваясь от студентов усвоения этого материала. Затем рассматриваются задачи этого параграфа: по 4–6 задач на занятии. В аудитории задачи разбираются в стереометрическом варианте (в пространстве) без решения на бумаге. Каждому студенту раздается копия этой книги, чтобы в удобное время студенты смогли вернуться к рассмотрению задач. Такая методика позволяет не только разобрать задачи, но, что важнее, приучает мыслить пространственно [21].

Занятие 7

По своей структуре полностью повторяет шестое.

1. Блиц.
2. Разбор домашних задач, заданных к текущему занятию, и рассмотрение всех тех, которые студенты доделали из рассмотренного ранее.
3. Изучение нового материала. Определение расстояний. На этом занятии рассматриваются метрические задачи по определению расстояний.
4. Работа с книгой А.Д. Посвянского [28].

Занятие 8

Разделы 1, 2, 4 совпадают с разделами седьмого занятия.

3. Изучение нового материала: определение углов. Рассматриваются метрические задачи по определению углов. Все задачи решают методом вращения вокруг прямых уровня.

Занятие 9

Разделы 1, 2, 4 совпадают с разделами седьмого и восьмого занятий.

3. Изучение нового материала: касательные плоскости и нормаль к поверхности с решением соответствующих задач. Новый материал рассматривается в последний раз.
5. В конце занятия при возможности полезно решить следующую задачу: «Построить проекции пирамиды $SABC$, высота которой 40 мм, точка K — основание высоты». Задача относится к числу сложных, но позволяет проверить и еще раз на-

помнить студентам навыки проведения нормали к плоскости и использования линии натуральных величин. Девятое занятие — одно из самых длительных и насыщенных не только потому, что в плане его проведения значится пять разделов, но и потому, что приходится разбирать большое количество задач из ранее заданных домашних заданий.

Занятие 10

Это заключительное занятие. На нем не нужно рассматривать ничего нового, да и на девятом занятии объем нового материала невелик. На последних занятиях основное внимание уделяется усвоению уже пройденного, в частности, разобранным ранее домашним задачам. Домашнее задание на этом занятии задавать не нужно или можно задать небольшое (две задачи) только для желающих, так как проверить это задание до региональной олимпиады возможности не будет.

1. Задача блиц на десятом занятии не является обязательной и зависит от конкретной обстановки. Можно предложить решить три или четыре задачи из ранее предложенных на первом или втором университетском туре, причем ранее во время занятий эти задачи должны были быть разобраны. На каждую из задач отводится по 10 мин. — суперблиц. Через 40 мин. все задачи собираются и подводятся итоги.
2. Разбор домашних задач, заданных к десятому занятию, и рассмотрение всех тех, что студенты доделали из ранее заданных. Если в процессе разбора выясняется, что многие студенты не усвоили какой-то важный вопрос, например, точное определение точек пересечения прямой с поверхностью конуса (или цилиндра), обязательно необходимо вернуться к данной проблеме, задав решать соответствующую задачу после объяснения. Это нужно делать, даже если указанный пробел в знаниях имеется у 3–4 человек из семи, которые будут выступать за команду. Остальные студенты в это время должны решать новую задачу.

Итог. В соответствии с предложенной методикой проводятся десять занятий для подготовки команды университета к региональной олимпиаде. Каждое занятие может состоять из пяти основных составных частей.

1. Самостоятельное решение задач региональных и всероссийских олимпиад предыдущих лет с последующим разбором (блиц).
2. Разбор задач, заданных на дом на последнем занятии, просмотр предыдущих домашних заданий.
3. Объяснение нового материала с решением задач по изучаемой теме.

4. Самостоятельное решение студентами задач с последующим их разбором.
5. Изучение основных геометрических мест точек и прямых. Стереометрический разбор типовых задач на данные геометрические места по книге А.Д. Посвянского [28]. Четыре занятия — 6–9 — имеют все пять составных частей; три занятия — 3–5 — четыре первые части. На первом занятии изучается новый материал, второе занятие посвящено закреплению материала, изученного на первом занятии. Основная задача десятого занятия — закрепление пройденного во время подготовки к олимпиаде материала.

Основой методической системы являются: 1) самостоятельное решение в аудитории в течение приблизительно 40 мин. на всех занятиях, начиная со второго, специально подобранных задач; 2) самостоятельное решение задач дома с последующим разбором их на занятиях. И в том и в другом случае необходимо использовать задачи региональных и всероссийских олимпиад предыдущих лет [23; 27]; 3) изучение основных геометрических мест точек и прямых; 4) устный разбор вариантов решения задач в пространстве (рис. 2).



Рис. 2. Методы развития интеллектуальных способностей студентов

Пути решения задачи обсуждаются в интерактивном (диалоговом) режиме, каждый желающий высказывает свое мнение, часто предлагаются неожиданные, оригинальные решения. При обсуждении сложных задач должны использоваться методы «мозгового штурма», поискового и проблемного обучения. Студентам нравится атмосфера творческого поиска на занятиях, об этом говорит тот факт, что многие выступают на олимпиадах в течение всего срока обучения и по окончании университета остаются работать на кафедре. Такая методика проведения занятий способствует интеллектуальному развитию личности [13].

2. Методическая система подготовки и проведения вузовских, городских и региональных студенческих олимпиад по графическим дисциплинам

2.1. Внутривузовские олимпиады

Основными проблемами проведения внутривузовской олимпиады являются обеспечение массовости и подбор соответствующих задач. Привлечение большого количества участников первого тура вузовской олимпиады (до 50% от численности курса при условии участия представителей каждой студенческой группы) крайне важно [13].

Фундаментом любой олимпиады являются задачи [20; 23; 27; 28; 38]. Требования, которым должны удовлетворять олимпиадные задачи, следующие: 1) решение задач не должно требовать знаний, выходящих за рамки программы; 2) задача должна решаться в несколько этапов; 3) начальные этапы решения задач должны быть посильны для большинства студентов. В этом случае каждый последующий этап преодолевает все меньшее количество студентов, что дает возможность отобрать победителей. Разумно использовать на вузовской олимпиаде наиболее удачные и легкие из задач олимпиад более высокого уровня прошлых лет.

Проводить вузовскую олимпиаду следует в два тура. Используя результаты второго тура, выбирают 10–12 наиболее способных студентов.

2.2. Комплектование команды вуза для подготовки к региональной олимпиаде

Основными критериями отбора, помимо результатов выступления во втором туре, являются сумма баллов и сумма мест за оба тура вузовской олимпиады. Наша практика показывает, что при сумме баллов больше 20 и сумме мест меньше 20 велика вероятность того, что студент успешно выступит на Московской городской олимпиаде. Например, два студента набрали во втором туре вузовской олимпиады по шесть баллов, но у одного сумма баллов составила 23, мест — 17, а у второго — 11 и 46 соответственно. С известной долей осторожности можно предположить, что первый окажется полезным в команде; заниматься же со вторым — потеря времени и сил. Сильная команда — это команда, полностью укомплектованная студентами, имеющими сумму баллов больше 20 и мест меньше 20. Следует иметь в виду, что даже сравнительно высокие баллы, набранные на втором туре (8–10 баллов), не являются залогом успешного выступления на региональной олимпиаде. Одним из самых важных факторов при

комплектовании команды является желание студентов изучить дополнительный курс и выступить на региональной олимпиаде. Конечно, одного желания мало, но без него невозможно добиться успеха.

3. Московская городская олимпиада по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике

Задачи для региональных олимпиад (по крайней мере, в крупных вузовских центрах) и тем более для всероссийских олимпиад должны разрабатываться заново. Только таким путем можно обеспечить необходимый уровень проведения состязания и движения вперед научной мысли [29].

Объективная оценка студенческих работ является основным условием успешного проведения как региональной, так и Всероссийской олимпиад. Важно не только понять ход решения студентом, но и не пропустить самобытную мысль и нестандартные рассуждения [36]. Для этого для каждой задачи должна быть разработана шкала оценок отдельных этапов решения.

Московская городская олимпиада по начертательной геометрии проводится с 1975 г., с 1997 г. олимпиаду проводит РТУ МИРЭА (до 2015 г. — МИТХТ им. М.В. Ломоносова) [10; 12–14; 16; 17; 25]. С 2000 г. на олимпиаде начала работать секция «Инженерная графика». В этой секции предлагается задание на детализацию сборочных чертежей (чертежей общего вида). Результатом работы являются чертежи 3–5 деталей, одна-две из которых имеют достаточно сложную форму [4; 7].

Результатом работы секции «Инженерная графика» является проекционный графический документ — чертеж. Однако из предлагаемых в олимпиадном задании для детализации 3–5 деталей одна (реже две) имеет достаточно сложную форму. Настолько сложную, что правильно выполнить чертеж такой детали с помощью 2D-графики если не невозможно, то, по крайней мере, очень трудно. Так что умение создавать модель (3D-графики) и по модели чертеж как бы заложено в условии задания. Тем более что за чертеж самой сложной детали студентам начисляется больше всего баллов.

За годы существования секции «Инженерная графика» в ее работе приняли участие 19 московских вузов.

С 2006 г. на МГО появилась секция «Компьютерная графика», результатом работы студентов в которой является 3D-модель некоторого изделия: лодки, парашюта, флакона и т.д. С 2008 г. олимпиада обрела свое современное название: «Московская городская олимпиада по начертательной геометрии, инженер-

ной и компьютерной графике». На олимпиаде стали работать три секции «Начертательная геометрия», «Инженерная графика», «Компьютерная графика».

Рассмотрим проведение Московской городской олимпиады с 2010 г., последние 12 олимпиад. Ежегодно в них участвуют 11–15 вузов, в среднем чуть больше 12, за исключением двух лет пандемии: 2020 и 2021 гг., например, в МГО-2022 участвовало 14 университетов, в том числе четыре — впервые за последние 15–20 лет. Самой востребованной является секция «Начертательная геометрия»: в ней участвует наибольшее количество вузов (табл. 1).

Для оценки уровня организации московских городских олимпиад предложен критерий Q [13], его определяет сумма двух параметров:

1) количество вузов-участников D ; 2) количество участвующих студентов M , деленное на десять;

$$Q = D + M/10.$$

Чем больше сумма двух параметров (Q), тем лучше организована олимпиада или секция олимпиады.

За последние 12 лет секция «Начертательная геометрия» Московской городской олимпиады лучше всего была организована в 2012 г. (табл. 1):

$$Q_{2012} = D_{2012} + M_{2012}/10 = 12 + 73/10 = 19,3.$$

На втором и третьем местах секция «Начертательная геометрия» Московской городской олимпиады 2013 и 2022 гг.

$$Q_{2022,2013} = D_{2022} + M_{2022}/10 = 10 + 56/10 = 15,6,$$

где Q — критерий успешности секции «Начертательная геометрия»;

D — количество вузов — участников секции;

M — количество выступивших в секции студентов.

С начала 90-х гг. XX в. подготовка команды и студентов РТУ МИРЭА (до 2015 г. — МИТХТ им. М.В. Ломоносова) проводилась с помощью методической системы развития интеллектуальных способностей студентов [13; 26]. Начиная с этого момента, команда и студенты нашего вуза практически всегда занимали первые или призовые места в общем зачете и в каждой из секций.

За последние 12 московских городских олимпиад в общем командном зачете РТУ МИРЭА (МИТХТ) занимала первое место восемь раз, а в секциях «Инженерная графика», «Начертательная геометрия» и «Компьютерная графика», соответственно, — 6, 5 и 4 раза, опережая по этому показателю остальные университеты, участвовавшие в Московской городской олимпиаде. Только дважды за этот период в

секции «Инженерная графика» и один раз в секции «Компьютерная графика» команда не вошла в число призеров. Практически такая же картина и в личном зачете олимпиады (табл. 1). В секции «Начертательная геометрия» в личном зачете студенты РТУ МИРЭА 6 раз (за 12 лет) занимали первое место, 3 раза — второе и 5 — третье.

Методика определения состава команды вуза для участия в региональной олимпиаде

по начертательной геометрии и инженерной графике

При подготовке команды к региональной олимпиаде руководитель команды должен решить следующие основные задачи:

- 1) организовать углублённое изучение начертательной геометрии и других графических дисциплин;
- 2) содействовать интеллектуальному развитию членов команды;
- 3) выявить из 10–12 отобранных студентов семь лучших, которые составят команду вуза. Дело в том, что на Московской городской олимпиаде команда вуза может состоять из десяти человек, три из которых выступают только в личном зачете, а семь остальных, студенты первого года обучения, и в личном зачете, и в командном. Из семи результатов выбираются шесть лучших, которые и определяют результат команды [11; 13; 17].

Указанные задачи решаются совместно, с помощью четырех рассмотренных ниже критериев. В процессе подготовки выявляются лучшие студенты, выявление лучших студентов способствует улучшению подготовки. Совместное решение поставленных задач способствует успешному решению каждой из них.

1. *Критерий 1* — сумма баллов, полученная за решением задач «блиц», — $\Sigma_{\text{бл}}$. Чем больше сумма, тем предпочтительней шансы данного студента.
2. *Критерий 2* — сумма баллов, полученная за решением домашних задач, — $\Sigma_{\text{дз}}$. При рассмотрении этой суммы важно учесть количество решенных полностью домашних задач, в том числе решенных самостоятельно до разбора.
3. *Критерий 3* — сумма баллов и сумма мест за оба тура вузовской олимпиады — $\Sigma_{\text{балл}}, \Sigma_{\text{мест}}$.
4. *Критерий 4* — интегральный показатель.

Прежде чем перейти к рассмотрению каждого из критериев, еще раз отметим, что, правильно выбрав семь лучших студентов, руководитель может тем самым улучшить достигаемый командой результат на 20–30%.

Критерий 1 — сумма баллов, полученная за решение задач «блиц», — $\Sigma_{\text{бл}}$

Для выявления наиболее способных студентов из членов команды необходимо проверять их в условиях, близких к олимпиадным [13]. Для этого необходимо дать самостоятельно решать студентам задачи, по сложности не уступающие тем, которые бывают на олимпиадах. Лучше всего те задачи, которые уже были на олимпиадах, причем надо выбирать наиболее легкие из них, чтобы решение не отнимало слишком много времени («блиц») и чтобы с заданием могли справиться многие студенты, ведь на олимпиадах бывают очень сложные задачи, которые решают единицы. На весь цикл подготовки достаточно восьми-девяти задач. Казалось бы, необязательно давать решать восемь-девять задач с целью выявления наиболее сильных студентов, достаточно и пяти-шести.

Таблица 1

Секция «Начертательная геометрия» Московской городской олимпиады
(в таблице указаны ФИО членов команды РТУ МИРЭА)

№ п/п	Год	Кол-во вузов	Кол-во студентов	Σ	Личный зачет		
					Первое место	Второе место	Третье место
1	2010	9	65	15,5	МГСУ	МАДИ	МГСУ
2	2011	9	50	14	МГСУ	МГСУ	Панкеев М.Н., Чамкин А.П.
3	2012	12	73	19,3	РГУНГ	РХТУ	МГСУ
4	2013	10	56	15,6	РГУНГ	МГСУ	Насыбулин Ф.Д.
5	2014	7	56	12,6	МГСУ	Насыбулин Ф.Д.	МГСУ, Жихарев Л.А.
6	2015	7	39	10,9	Жихарев Л.А.	МГСУ	МГСУ
7	2016	9	52	14,2	МГТУ им. Баумана	Жихарев Л.А.	МГСУ
8	2017	7	44	11,4	Даллакян О.Л.	МГТУ им. Баумана	МГТУ им. Баумана
9	2018	8	61	14,1	Котова В.К.	Даллакян О.Л.	РГУНГ
10	2019	7	53	12,3	Котова В.К.	МГТУ им. Баумана	Давыдкин М.А.
11	2021	4	30	7	Щербина А.Н.	МГТУ им. Баумана	МГТУ им. Баумана
12	2022	10	56	15,6	Сальников К.Р.	МГТУ им. Баумана	Нуждин В.Н.

Но, как отмечалось выше, в процессе подготовки решаются совместно задачи подготовки команды к олимпиаде и выявления из состава команды лучших студентов. Совместная постановка данных проблем способствует успешному решению каждой из них. Некоторые студенты, особенно из числа тех, кто готовится ко второй-третьей олимпиаде, считают решение задач «блиц» наиболее действенным элементом процесса подготовки к олимпиаде и уделяют ему наибольшее внимание. Именно поэтому мы рекомендуем решать максимально возможное по числу занятий количество задач. Решение задачи должно отнимать от 20 до 40 мин., и еще 10–15 мин. — разбор.

Руководитель команды должен стараться обеспечить стопроцентное посещение всех занятий ещё и потому, что иначе $\Sigma_{\text{бл}}$ не будет отражать истинного состояния дел.

$\Sigma_{\text{бл}}$ — хороший прогностический критерий, может быть, даже самый лучший из имеющихся в распоряжении руководителя команды. В большинстве случаев справедливо утверждение: чем больше $\Sigma_{\text{бл}}$, тем больше баллов получит студент на региональной олимпиаде. Возможны, конечно, несоответствия у одного-трех членов команды, но в общем тенденция такова.

Критерий 2 — сумма баллов, полученная за решение домашних задач, — $\Sigma_{\text{ДЗ}}$

Каждая из заданных на дом задач оценивается по десятибалльной шкале. Сумму баллов за домашние задачи $\Sigma_{\text{ДЗ}}$ можно и нужно начинать подсчитывать уже после трех-четырех домашних заданий. Это способствует развитию состязания между студентами: кто больше баллов наберет. Чем больше членов команды втянется в этот процесс, тем лучше. Необходимо объяснять студентам, что чем больше баллов они наберут за ДЗ, тем выше вероятность их успешного выступления на региональной олимпиаде. Студенты, набравшие от 70 до 100 баллов за домашние задачи, являются опорой команды, многие из них занимают на Московской городской олимпиаде призовые места. Студенты, у которых $\Sigma_{\text{ДЗ}}$ больше 100 — наиболее способные и работоспособные. Конечно, для того чтобы стать чемпионом Москвы по начертательной геометрии, недостаточно набрать более 100 баллов за домашние задачи, но необходимо!

Помимо суммы баллов, важным показателем является количество задач, с которыми самостоятельно работал студент. Постоянный учет количества решенных задач — важный фактор инициации соревнования между студентами.

Критерий 2 — сумма баллов за домашние задачи — не дает однозначного ответа на вопрос: кто лучше выступит на Московской городской олимпиаде. Для

ответа на этот вопрос надо совместно рассматривать все четыре основных критерия.

Если студент при решении домашних задач набрал:

- Σ до 20 баллов, то выступление в составе команды таких студентов нежелательно. Результаты, достигнутые ими, скорее всего будут снижать средний балл команды;
- Σ от 20 до 65 баллов, то определенно судить о будущих успехах (или неудачах) невозможно;
- Σ от 70 до 100 баллов, то вероятность успешного выступления на региональной олимпиаде велика;
- Σ от 100 до 180, то очень велика вероятность, что баллы, набранные на региональной олимпиаде, будут выше среднего по команде. Значительная часть таких студентов станет призерами и даже чемпионами Московской городской олимпиады;
- Σ свыше 180 баллов — это чемпионская сумма. Не менее половины таких студентов становятся чемпионами Московской городской олимпиады.

Общий вывод напрашивается сам собой: желательно комплектование команды студентами, имеющими $\Sigma_{\text{ДЗ}i} > 70$, при $i = 25-30$.

Критерий 3 — сумма баллов и сумма мест за оба тура вузовской олимпиады — $\Sigma_{\text{балл}}$ и $\Sigma_{\text{мест}}$

Ни один из критериев нельзя рассматривать изолированно: будет получен неточный результат. Однако можно утверждать, что чем выше $\Sigma_{\text{балл}}$ и ниже $\Sigma_{\text{мест}}$, тем выше у студента возможность успешного выступления на Московской городской олимпиаде.

Критерии $\Sigma_{\text{балл}}$ и $\Sigma_{\text{мест}}$ — показатель способностей студента. Но одних способностей мало для успешного выступления на региональной олимпиаде: нужны знания, нужна техника решения задач. Захочет ли студент приобретать знания? Это покажет $\Sigma_{\text{ДЗ}i}$: чем она выше, тем выше прилежание и способности студента. И способности, и вновь приобретенные знания будут проверены при решении задач «блиц», т.е. с помощью критерия 1 — $\Sigma_{\text{бл}}$.

Критерий 4 — интегральный показатель

Для облегчения анализа необходим интегральный показатель: Σ .

$$\Sigma = \Sigma_{\text{бл}j} + \Sigma_{\text{ДЗ}i} + \Sigma_{\text{балл}}. \quad (1)$$

Для студентов, которые войдут в число семи лучших, желательно, чтобы Σ была больше 110. Действительно, мы приняли $\Sigma_{\text{ДЗ}i} > 70$ и приняли также, чтобы $\Sigma_{\text{бл}j} > 20$, а еще лучше 30, при $i = 27-30$ и $j = 8-9$. Тогда

$$\Sigma = \Sigma_{\text{бл}9} + \Sigma_{\text{ДЗ}30} + \Sigma_{\text{балл}} = 20(30) + 70 + 20 = 110-120. \quad (2)$$

У хороших студентов Σ может быть около 200, у самых лучших — 300. А именно, при $\Sigma_{\text{ДЗЗ0}} = 190$, $\Sigma_{\text{бл}} = 60$ и $\Sigma_{\text{балл}} = 50$, получаем

$$\Sigma = \Sigma_{\text{бл}} + \Sigma_{\text{ДЗЗ0}} + \Sigma_{\text{балл}} = 60 + 190 + 50 = 300.$$

Правильность разработанной методики устойчиво подтверждается следующими фактами:

- команды РТУ МИРЭА (до 2015 г. — МИТХТ), подготовленные с помощью методической системы развития интеллектуальных способностей студентов, за последние 12 лет выступали успешно в секции «Начертательная геометрия» на Московской городской олимпиаде. В командном зачете 5 раз занимали первое место, 5 раз — второе, 2 раза — третье; в личном зачете 6 раз — первое место, 3 раза — второе, 5 раз — третье;
 - победами с явным преимуществом. Качество победы может быть различным. Возможно выиграть олимпиаду с небольшой разницей баллов (до 10–12%) между первым и вторым местами, с незначительным преимуществом. Можно с явным преимуществом, когда разница между первым и вторым местами больше либо равна 14–15% (процент берётся от максимальной суммы баллов, которую может набрать команда). Такие победы говорят о значительно более высоком уровне подготовки победившей команды.
- Команда РТУ МИРЭА выигрывала на Всероссийской студенческой олимпиаде в секции «Начертательная геометрия» с явным преимуществом в 2018 и 2022 гг., с каждым разом увеличивая отрыв от соперников: 25 и 29% соответственно;
- победами на Московской городской олимпиаде с явным преимуществом. Команда РТУ МИРЭА выигрывала с явным преимуществом: в секции «Начертательная геометрия» в 2022 г. с преимуществом в 29%; в секции «Инженерная графика» в 2013 и 2015 гг. с разницей в 20% [13; 14].

4. Методическая система подготовки и проведения всероссийских студенческих олимпиад по графическим дисциплинам

Разработанная методическая система позволяет проводить всероссийские студенческие олимпиады как в очном, что является предпочтительным, так и в дистанционном форматах [3; 4; 8; 9; 13; 15; 19; 31]. При проведении олимпиады в дистанционном формате основное внимание оргкомитета уделяется проблеме самостоятельного выполнения заданий студентами. Проблему удалось решить.

Возможен смешанный формат проведения, когда большинство вузов-участников соревнуются очно,

а одна-три команды, например с Дальнего Востока, дистанционно.

При проведении Всероссийской олимпиады только в очном формате плодотворной оказалась идея проведения Всероссийской студенческой олимпиады в нескольких региональных центрах одновременно, а именно: помимо РТУ МИРЭА, в Новосибирске и Санкт-Петербурге. Проведение олимпиады в двух-трех центрах одновременно позволило охватить Всероссийской олимпиадой всю территорию России (табл. 2), что ранее было нерешаемой задачей.

Таблица 2

Распределение вузов — участников Всероссийской студенческой олимпиады по городам (для городов, от которых участвовало более одного вуза)

Город	Количество вузов
Москва	16
Санкт-Петербург	7
Новосибирск	5
Казань	4
Брянск	3
Екатеринбург	2

В результате реализации предложенной методической системы оргкомитету удалось добиться почти трехкратного увеличения числа вузов — участников Всероссийской студенческой олимпиады: в 1999 г. приняло участие в олимпиаде 9 вузов, а в 2021 г. — 25.

В соответствии с государственными образовательными стандартами в вузах преподаются три графические дисциплины: «Начертательная геометрия», «Инженерная графика», «Компьютерная графика», поэтому на Всероссийской студенческой олимпиаде по графическим дисциплинам должны работать три соответствующие секции. По данной методической системе проводятся командно-личностные соревнования, причем вуз может выставить только одну команду из пяти студентов, которая выступает в одной, двух или трех секциях. Все члены команды соревнуются как в командном, так и в личном зачетах.

Команда вуза может состоять из пяти студентов, результат команды в каждой секции определяется как сумма четырех лучших результатов, т.е. худший результат не учитывается.

Окончательный итог выступления команды вуза определяется как сумма результатов во всех трех секциях — «Начертательная геометрия», «Инженерная графика» и «Компьютерная графика» — или в одной или двух секциях, если команда выступала только в одной или двух секциях.

Олимпиада характеризуется своей открытостью: в жюри приглашаются квалифицированные специалисты, руководители команд из разных вузов России.

Для оценки уровня организации Всероссийской студенческой олимпиады предложен критерий Ω , его определяет сумма четырех параметров [13; 15; 19; 31]: 1) количество вузов-участников K ; 2) количество участвующих студентов N , деленное на десять; 3) число субъектов РФ (регионов), представленных на олимпиаде S ; 4) число федеральных округов РФ, представленных на олимпиаде R .

$$\Omega = K + N/10 + S + R.$$

Чем больше сумма четырех параметров (Ω), тем лучше организована Всероссийская студенческая олимпиада (табл. 3 и 4).

Самой успешной оказалась Всероссийская студенческая олимпиада — 2021:

- количество вузов-участников K_{2021} — 25;
- количество участвующих студентов N_{2021} — 100;
- число субъектов РФ, представленных на олимпиаде S_{2021} — 17;
- число федеральных округов РФ, представленных на олимпиаде, считая зарубежные страны, как один федеральный округ, выделяя г. Москву — крупнейший вузовский центр, в федеральный округ R_{2021} — 9. Из восьми федеральных округов РФ на Всероссийской студенческой олимпиаде 2021 г. не представлен был только один — Северо-Кавказский.

Таблица 3

Критерий успешности (Ω) Всероссийских студенческих олимпиад

№ n/n	Год	Кол-во центров	Кол-во вузов- участников	Число студентов	Кол-во субъектов РФ	Число федерал. округов	Критерий успешности
			K				Ω
1	1999	1	9	42	7	5	25,2
2	2000	2	17	74	8	5	37,4
3	2001	1	13	50	8	5	31
4	2003	1	19	90	16	5	49
5	2004	2	15	69	10	5	36,9
6	2007	2	13	55	10	5	33,5
7	2008	2	21	99	15	6	51,9
8	2009	2	19	89	13	6	46,9
9	2010	2	20	84	12	6	46,4
10	2011	2	16	68	10	5	37,8
11	2012	2	22	88	13	5	48,8
12	2013	2	14	64	9	5	34,4
13	2014	2	19	75	12	6	44,5
14	2015	2	24	98	15	8	56,8

Окончание табл. 3

№ n/n	Год	Кол-во центров	Кол-во вузов- участников	Число студентов	Кол-во субъектов РФ	Число федерал. округов	Критерий успешности
			K				Ω
15	2016	2	17	75	9	6	39,5
16	2017	3	22	96	12	7	50,6
17	2018	3	21	98	11	7	48,8
18	2019	3	25	108	16	8	59,8
19	2020	дистант.	17	59	12	7	41,9
20	2021	дистант.	25	100	17	9	61
21	2022	гибрид.	22	87	16	9	55,7

Таблица 4

Критерий успешности Всероссийских студенческих олимпиад в порядке убывания критерия Ω

№ n/n	Год	Критерий успешности	№ n/n	Год	Критерий успешности
		Ω			Ω
1	2021	61	12	2014	44,5
2	2019	59,8	13	2020	41,9
3	2015	56,8	14	2016	39,5
4	2022	55,7	15	2011	37,8
5	2008	51,9	16	2000	37,4
6	2017	50,6	17	2004	36,9
7	2003	49	18	2013	34,4
8	2012	48,8	19	2007	33,5
9	2018	48,8	20	2001	31
10	2009	46,9	21	1999	25,2
11	2010	46,4			

Критерий успешности Всероссийской студенческой олимпиады 2021 г. — Ω_{2021} .

$$\Omega_{2021} = K_{2021} + N_{2021}/10 + S_{2021} + R_{2021} = 25 + 10 + 17 + 9 = 61.$$

Это самый высокий показатель за 21 проведенную олимпиаду. Для сравнения у первой Всероссийской студенческой олимпиады по графическим дисциплинам критерий успешности $\Omega_{1999} = 25,2$ (см. табл. 3 и 4).

5. Всероссийская студенческая олимпиада по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике

Всероссийские студенческие олимпиады по графическим дисциплинам с 1999 г. проводит РТУ МИРЭА (до 2015 г. — МИТХТ им. М.В. Ломоносова).

С 1999 по 2022 г. по данной методике проведена 21 Всероссийская студенческая олимпиада по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике, в них приняли участие 84 вуза — около половины от числа высших технических заведений России — и одно высшее военное учебное заведение (рис. 4). **83 — из Российской Федерации и один зарубежный университет**, при этом 66% (55 вузов) участвовали не менее двух раз, 41% (35 вузов) участвовали не менее четырех раз, 19% (16 вузов) участвовали не менее девяти раз.

Таблица 5

Список вузов — постоянных участников
Всероссийской студенческой олимпиады

№ n/n	Вуз	Город	Кол-во выступлений
1	РТУ МИРЭА	Москва	21
2	БГТУ	Брянск	15
3	ПНИПУ	Пермь	15
4	НГАСУ	Новосибирск	14
5	ТИУ	Тюмень	14
6	МГТУ им. Н.Э. Баумана	Москва	13
7	ИГЭУ	Иваново	13
8	МГСУ	Москва	12
9	ЮЗГУ	Курск	12
10	НГТУ	Новосибирск	11
11	СГУПС	Новосибирск	11
12	СГУВТ	Новосибирск	11
13	АГТУ	Астрахань	9
14	МГТУ "СТАНКИН"	Москва	9
15	ТГУ	Тольятти	9
16	ЮУрГУ	Челябинск	9

На Всероссийской студенческой олимпиаде были представлены более 40 субъектов РФ, входящих в состав всех федеральных округов, кроме Северо-Кавказского (рис. 5).

Команда РТУ МИРЭА выступает на Всероссийской студенческой олимпиаде по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике очень успешно. За последние восемь лет (2015–2022 гг.) команда в личном и командном зачетах заняла 14 первых мест из 32 возможных (четыре первых места в год умножить на восемь лет), 6 вторых и 16 третьих. Всего команда РТУ МИРЭА за восемь лет заняла 36 (14 + 6 + 16) призовых мест из 96 (12 мест в год умножить на восемь лет) возможных, т.е. 38%.



Рис. 4. График участия вузов и регионов во Всероссийской олимпиаде

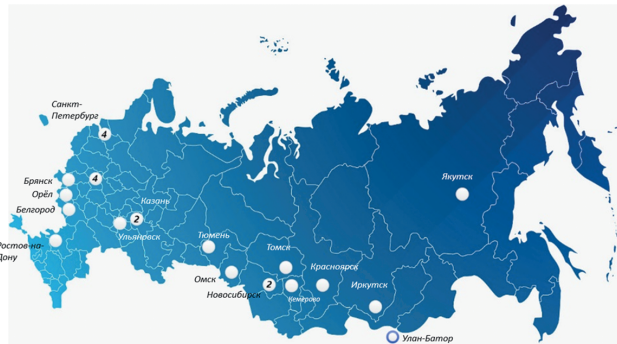


Рис. 5. География 25 вузов — участников Всероссийской студенческой олимпиады 2021 г.

На Всероссийской олимпиаде студентов вузов по графическим информационным технологиям в Нижегородском государственном техническом университете им. Р.Е. Алексеева соревнования проводятся только в личном зачете. Магистрант РТУ МИРЭА К.Т. Егиазарян в 2021 г. занял на этой олимпиаде первое место (рис. 6, а), а другой представитель РТУ МИРЭА в 2022 г. — второе место (рис. 6, б). До 2021 г. РТУ МИРЭА в этой олимпиаде не участвовал. В конце 2022 г. команда студентов РТУ МИРЭА под руководством ассистента К.Т. Егиазаряна заняла два первых места и одно третье на Всероссийской олимпиаде по комплексу графических дисциплин на базе Сибирского государственного университета путей сообщения (г. Новосибирск) (рис. 6, в-д). Члены команды РТУ МИРЭА проходили подготовку по методической системе развития интеллектуальных способностей студентов.

В 2022 г. команда и (или) студенты РТУ МИРЭА победили или заняли призовое место на трех Всероссийских студенческих олимпиадах по графическим дисциплинам:

- 30-я Всероссийская студенческая олимпиада по графическим информационным технологиям «КОГРАФ-2022» (г. Нижний Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева);

- V Всероссийская олимпиада по комплексу графических дисциплин (г. Новосибирск, СГУПС);
- Всероссийская студенческая олимпиада по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике (г. Москва, РТУ МИРЭА).

Выводы

1. Научные олимпиады есть вид неформального образования. Они являются мощным стимулом развития и активизации мотивации учебно-твор-

ческой деятельности обучающихся, содействуют формированию творческой личности. Олимпиады способствуют лучшей организации учебного процесса. Научным олимпиадам присущи представительские и контролирующие функции.

2. Анализ история московских городских олимпиад показал, что успеха на олимпиадах добиваются кафедры, которые смогли разработать эффективную методику развития интеллектуальных способностей студентов.



а)



б)



в)



г)



д)

Рис. 6. Дипломы за победу на Всероссийской олимпиаде КОГРАФ-2022 (а) и 2021 (б); благодарственное письмо за подготовку команды, победившей на V Всероссийской Олимпиаде по комплексу графических дисциплин (в) члену авторского коллектива К.Т. Егизаряну и дипломы победителей участников команды (г, д)

3. Разработана методическая система подготовки студентов и команды вуза к олимпиадам по графическим дисциплинам, в основе которой лежит концепция развития интеллектуальных способностей творческой личности в общей парадигме гуманистического образования. Основным отличием методической системы является сочетание методики проведения занятий по углубленному изучению графических дисциплин и многоступенчатой системы отбора, в частности, с помощью разработанных прогностических критериев. Команды и отдельные студенты, подготовленные по данной технологии, из года в год занимают первые места на московских городских и всероссийских олим-

пиадах по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике.

4. Предложена и реализована методика подготовки и проведения региональной олимпиады по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике, а также Всероссийской студенческой олимпиады по указанным дисциплинам. Суть последней — в проведении олимпиады в нескольких городах одновременно или в очно-дистанционном формате при условии централизованной проверки работ.
5. Основным показателем эффективности подготовки является успешное выступление команды и студентов вуза на олимпиадах.

Литература

1. *Абросимов С.Н.* Геометро-графические студенческие олимпиады в Санкт-Петербурге [Текст] / С.Н. Абросимов, Д.Е. Тихонов-Бугров, К.О. Глазунов // Геометрия и графика. — 2019. — Т. 7. — № 2. — С. 76–86. — DOI:10.12737/article_5d2c350baf0b28. 40160405.
2. *Асекритова С.В.* Особенности проведения предметных олимпиад по дисциплинам графического цикла [Текст] / С.В. Асекритова, А.В. Константинов // Сборник трудов 2-й Всероссийской научно-методической конференции по инженерной геометрии и компьютерной графике. — М., 2009. — С. 87–92.
3. *Асекритова С.В.* Проблемы подготовки и проведения дистанционных олимпиад по дисциплинам графического цикла [Текст] / С.В. Асекритова // Сборник трудов 2-й Всероссийской научно-методической конференции по инженерной геометрии и компьютерной графике. — М., 2009. — С. 93–99.
4. *Большаков В.П.* Содержание сайта сопровождения региональной студенческой олимпиады по инженерной и компьютерной графике [Текст] / В.П. Большаков, И.В. Климов, А.В. Чагина // Геометрия и графика. — 2017. — Т. 5. — № 4. — С. 83–93. — DOI: 10.12737/article_5a180632631863.24315507.
5. *Бощенко Т.В.* Образовательное сопровождение одаренных студентов в условиях инновационного образования [Текст] / Т.В. Бощенко, Н.И. Фокина // Геометрия и графика. — 2013. — Т. 1. — № 3–4. — С. 21–25. — DOI: 10.12737/2127.
6. *Васильева Р.А.* Методические указания к решению задач по начертательной геометрии прикладного характера (для подготовки к олимпиаде и выполнению УИРС) [Текст] / Р.А. Васильева [и др.]. — Л.: Ленинградский механический институт, 1986. — 54 с.
7. *Вельтищев В.В.* 3D-олимпиады и компьютерное проектирование в программах технических университетах [Текст] / В.В. Вельтищев // Геометрия и графика. — 2015. — № 2. — С. 52–59. — DOI: 10/12737/12169.
8. *Волошин-Челпан Э.К.* Всероссийские студенческие олимпиады по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике [Текст] / Э.К. Волошин-Челпан [и др.] // Сборник трудов Всероссийского семинара-совещания заведующих кафедрами графических дисциплин «Совершенствование графо-геометрической подготовки студентов в современных условиях». — Ростов н/Д: Изд-во РГУПС, 2001. — С. 19–21.
9. *Волошин-Челпан Э.К.* Вторая Всероссийская студенческая олимпиада по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике в Москве [Текст] / Э.К. Волошин-Челпан, В.И. Вышнепольский, Н.С. Кадыкова // Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика. Международный, межвузовский научно-методический сборник трудов кафедр графических дисциплин. — Вып. 6. — Нижний Новгород: Полиграфцентр НГАСУ, 2001. — С. 53–59.
10. *Волошин-Челпан Э.К.* Краткий исторический обзор региональных олимпиад по начертательной геометрии, инженерной графике и компьютерной графике в высшей школе [Текст] / Э.К. Волошин-Челпан, В.И. Вышнепольский // Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика. Международный, межвузовский научно-методический сборник трудов кафедр графических дисциплин. — Вып. 6. — Нижний Новгород: Изд-во ННГАСУ, 2001. — С. 60–66.
11. *Волошин-Челпан Э.К.* Критерии подготовки команды вуза к олимпиаде [Текст] / Э.К. Волошин-Челпан, В.И. Вышнепольский // Актуальные вопросы современной инженерной графики: Тезисы докладов Всероссийской научно-методической конференции. — Рыбинск: Изд-во РГАТА, 2000. — С. 18–20.
- Волошин-Челпан Э.К.* Методика проведения региональной олимпиады [Текст] / Э.К. Волошин-Челпан, В.И. Вышнепольский // Актуальные вопросы современной инженерной графики: Тезисы докладов Всероссийской научно-методической конференции. — Рыбинск: Изд-во РГАТА, 2000. — С. 11–12.

12. *Вышнепольский В.И.* Методические основы подготовки и проведения олимпиад по графическим дисциплинам в высшей школе [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / В.И. Вышнепольский. — М., 2000. — 250 с.
13. *Вышнепольский В.И.* Московские городские олимпиады по инженерной графике [Текст] / В.И. Вышнепольский // Геометрия и графика. 2013. — Т. 1. — № 1. — С. 83–85. — DOI: 10.12737/2100
14. *Вышнепольский В.И.* Открытая Всероссийская студенческая олимпиада по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике 2015 года [Текст] / В.И. Вышнепольский // Геометрия и графика. — 2016. — Т. 4. — № 1. — С. 73–89. DOI: 10.12737/18060.
15. *Вышнепольский В.И.* Результаты московских городских олимпиад по начертательной геометрии и инженерной графике [Текст] / В.И. Вышнепольский // Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика. Международный межвузовский научно-методический сборник трудов кафедр графических дисциплин. — Вып. 5. — Нижний Новгород: Изд-во ННГАСУ, 2000. — С. 33–37.
16. *Вышнепольский В.И.* Успешное выступление студентов МИТХТ на олимпиадах по начертательной геометрии и инженерной графике как показатель качества учебного процесса [Текст] / В.И. Вышнепольский, Э.К. Волошин-Челпан // Опыт реализации и перспективы развития многоуровневой структуры высшего образования. Тезисы стендовых докладов. Научно-методическая конференция, посвященная 100-летию МИТХТ им. М.В. Ломоносова. — М.: Изд-во МИТХТ, 2000. — С. 96–100.
17. *Вышнепольский В.И.* Функции олимпиад / В.И. Вышнепольский // Геометрия и графика. — 2013. — Т. 1. — № 3-4. — С. 44–47.
18. *Герасимов В.А.* Всероссийские олимпиады по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике в Брянском государственном техническом университете [Текст] / В.А. Герасимов, А.В. Щеглова // Сборник трудов 2-й Всероссийской научно-методической конференции по инженерной геометрии и компьютерной графике. — М., 2009. — С. 100–102.
19. *Ефремов А.В.* «Устные» задачи на Всероссийской студенческой олимпиаде по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике [Текст] / А.В. Ефремов // Доклад на ежегодной Всероссийской научно-методической конференции «Проблемы инженерной геометрии» 23–24 октября 2022 года // Изображение (неподвижное; двухмерное), текст (слуховой): видео, аудио. — URL: <https://rutube.ru/video/a64993bc7bc589c1fa7dc4b24a1ad2b8>
20. *Иванова М.А.* Развитие конструктивно-геометрического мышления при творческой работе учащихся в процессе изучения инженерной графики / М.А. Иванова, С.Б. Клименкова, Е.Ю. Воронина // Вестник Иркутского государственного технического университета. — 2012. — № 5. — С. 41–53.
21. *Игнатьев С.А.* Повышение наглядности представления изучаемых в начертательной геометрии объектов [Текст] / С.А. Игнатьев, Э.Х. Муратбаев, М.В. Воронина // Геометрия и графика. — 2022. — Т. 10. — № 1. — С. 44–53. — DOI: 10.12737/2308-4898-2022-10-1-44-53.
22. *Лосев Н.В.* 200 олимпиадных задач по начертательной геометрии [Текст] / Н.В. Лосев. — М.: Высшая школа, 1992. — 126 с.
23. *Мельниченко Н.П.* Олимпиада как способ активации учебного процесса [Текст] / Н.П. Мельниченко // Сборник трудов Международной научно-методической конференции по инженерной геометрии и компьютерной графике. — М., 2010. — С. 144–148.
24. Методические указания по организации и проведению студенческих олимпиад и конкурсов в вузах Москвы. — М.: Московский авиационный институт, 1981. — 52 с.
25. *Мишуковская Ю.И.* Развитие творческого потенциала студентов в рамках олимпиады по инженерной и компьютерной графике [Текст] / Ю.И. Мишуковская, Т.В. Усатая, Л.В. Дерябина // Геометрия и графика. — 2020. — Т. 8. — № 1. — С. 65–72. — DOI: 10.12737/2308-4898-2020-6572.
26. *Пеклич В.А.* Задачи Московских и всероссийских олимпиад по начертательной геометрии [Текст] / В.А. Пеклич. — М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2003. — 160 с.
27. *Посвянский А.Д.* 50 задач повышенной трудности по начертательной геометрии [Текст] / А.Д. Посвянский, А.И. Леонтьев, В.М. Огневенко. — Калинин, 1970. — 52 с.
28. *Савельев Ю.П.* Олимпиада — школа творчества [Текст] / Ю.П. Савельев, Г.И. Жерносеков, Д.Е. Тихонов-Бугров // Вестник высшей школы. — 1987. — № 6. — С. 61–63.
29. *Сальков Н.А.* Олимпиады по начертательной геометрии как катализатор эвристического мышления / Н.А. Сальков, В.И. Вышнепольский, В.М. Аристов, В.П. Куликов // Геометрия и графика. — 2017. — Т. 5. — № 2. — С. 93–101. — DOI: 10.12737/article_5953f3767b1e80.12067677.
30. *Сальков Н.А.* Организация студенческих предметных олимпиад высшего уровня / Н.А. Сальков, Н.С. Кадыкова // Геометрия и графика. — 2013. — Т. 1. — № 1. — С. 80–82. — DOI: 10.12737/8293.
31. *Сальков Н.А.* Предметные олимпиады как показатель качества обучения / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. — 2015. — Т. 3. — № 4. — С. 45–54. — DOI: 10.12737/17350.
32. *Сальков Н.А.* Системный подход к изучению начертательной геометрии [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. — 2022. — Т. 10. — № 1. С. 14–23. — DOI: 10.12737/2308-4898-2022-10-1-14-23.
33. *Серегин В.И.* Научно-методические вопросы подготовки студентов к олимпиадам по начертательной геометрии [Текст] / В.И. Серегин, Г.С. Иванов, И.Ф. Боровиков // Геометрия и графика. — 2017. — Т. 5. — № 1. — С. 73–81. — DOI: 10.12737/25126.

34. Супрун Л.И. Олимпиады — один из способов повышения академической активности студентов [Текст] / Л.И. Супрун // Актуальные вопросы графического образования молодежи: Тезисы докладов Всероссийской научно-методической конференции. — Рыбинск: Изд-во РГТА, 1998. — С. 11–12.
35. Тихонов-Бугров Д.Е. Олимпиада по начертательной геометрии в Санкт-Петербурге: история, проблемы, перспективы [Текст] / Д.Е. Тихонов-Бугров // Актуальные вопросы современной инженерной графики: Тезисы докладов Всероссийской научно-методической конференции. — Рыбинск: Изд-во РГТА, 2000. — С. 6.
36. Шебашев В.Е. Предметные олимпиады как средство приобщения студентов к научной деятельности [Текст] / В.Е. Шебашев // Сборник трудов Всероссийской научно-методической конференции по инженерной геометрии и компьютерной графике. — М., 2008. — С. 15–17.
37. Эманов С.Л. Требования и процесс создания олимпиадных задач по начертательной геометрии [Текст] / С.Л. Эманов // Сборник трудов Международной научно-методической конференции по инженерной геометрии и компьютерной графике. — М., 2010. — С. 152–156.
5. Boshchenko T.V., Fokina N.I. Obrazovatel'noye soprovozhdeniye odarenykh studentov v usloviyakh innovatsionnogo obrazovaniya [Educational support for gifted students in the context of innovative education]. *Geometriya i grafika* [Geometry and graphics]. 2013, V. 1, I. 3-4, pp. 21–25. DOI:10.12737/2127. (in Russian)
6. Vasil'eva R.A., Djumin V.A., Zhernosekov G.I., Lyzlov A.N., Semjonov V.A., Tihonov-Bugrov D.E. *Metodicheskie ukazaniya k resheniju zadach po nachertatel'noj geometrii prikladnogo haraktera (dlja podgotovki k olimpiade i vypolneniju UIRS)* [Guidance for solving problems in descriptive geometry applied (to prepare for the Olympics and the implementation of the erws)]. Leningrad, Leningradskij mehanicheskij institute Publ., 1986, p. 54. (in Russian).
7. Vel'tishhev V.V. 3D-olimpiady i komp'yuternoe proektirovanie v programmah tehniceskikh universitetov [3D contest and computer engineering the technical universities] *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2015, V. 3, I. 2, pp. 52–59. DOI: 10.12737/12169. (in Russian)
8. Voloshin-Chelpin Je.K., Vyshnepolsky V.I., Gerasimov V.A., Shheglova A.V. Vserossijskie studencheskie olimpiady po nachertatel'noj geometrii, inzhenernoj i komp'yuternoj grafike [All-Russian student Olympiad on descriptive geometry, engineering and computer graphics]. *Sbornik trudov Vserossijskogo seminar-soveshhanija zavedujushhih kafedrami graficheskikh disciplin Sovershenstvovanie grafo-geometricheskoy podgotovki studentov v sovremennykh usloviyah*. Rostov-on-Don, izd-vo RGUPS Publ., 2001, pp. 19–21. (in Russian)
9. Voloshin-Chelpin Je.K., Vyshnepolsky V.I., Kadykova N.S. Vtoraja Vserossijskaja studencheskaja olimpiada po nachertatel'noj geometrii, inzhenernoj i komp'yuternoj grafike v Moskve [The second all-Russian student Olympiad on descriptive geometry, engineering and computer graphics in Moscow]. *Nachertatel'naja geometrija, inzhenernaja i komp'yuternaja grafika. Mezhdunarodnyj, mezhvuzovskij nauchno-metodicheskij sbornik trudov kafedr graficheskikh disciplin, vypusk 6* [Descriptive geometry, engineering and computer graphics. International, inter-university scientific and methodological collection of works of graphic disciplines — Issue 6]. Nizhnij Novgorod, Poligrafcentr NGASU Publ., 2001, pp. 53–59. (in Russian)
10. Voloshin-Chelpin Je.K., Vyshnepolsky V.I. Kratkij istoricheskij obzor regional'nyh olimpiad po nachertatel'noj geometrii, inzhenernoj grafike i komp'yuternoj grafike v vysshej shkole [A brief historical overview of the regional competition for descriptive geometry, engineering drawing and computer graphics at high school]. *Nachertatel'naja geometrija, inzhenernaja i komp'yuternaja grafika. Mezhdunarodnyj, mezhvuzovskij nauchno-metodicheskij sbornik trudov kafedr graficheskikh disciplin, vypusk 6* [Descriptive geometry, engineering and computer graphics. International, inter-university scientific and methodological collection of works of graphic disciplines — Issue 6]. Nizhnij Novgorod, Poligrafcentr NGASU Publ., 2001, pp. 60–66. (in Russian)

References

1. Abrosimov S.N., Tikhonov-Bugrov D.E., Glazunov K.O. Geometro-graficheskiye studencheskiye olimpiady v Sankt-Peterburge [Geometric-graphic student olympiads in St. Petersburg]. *Geometriya i grafika* [Geometry and graphics]. 2019, V. 7, I. 2, pp. 76–86. DOI: 10.12737/article_5d-2c350baf0b28.40160405. (in Russian)
2. Asekritova S.V., Konstantinov A.V. Osobennosti provedeniya predmetnyh olimpiad po disciplinam graficheskogo cikla [Features of the subject Olympiads in the disciplines of graphic cycle]. *Sbornik trudov 2-j Vserossijskoj nauchno-metodicheskoy konferencii po inzhenernoj geometrii i komp'yuternoj grafike* [Proceedings of the 2nd Scientific and Technical Conference on Engineering geometry and computer graphics]. Moscow, 2009, pp. 87–92. (in Russian)
3. Asekritova S.V. Problemy podgotovki i provedeniya distancionnyh olimpiad po disciplinam graficheskogo cikla [Problems of training and remote contests in the disciplines of graphic cycle]. *Sbornik trudov 2-j Vserossijskoj nauchno-metodicheskoy konferencii po inzhenernoj geometrii i komp'yuternoj grafike* [Proceedings of the 2nd Scientific and Technical Conference on Engineering geometry and computer graphics]. Moscow, 2009, pp. 93–99. (in Russian)
4. Bol'shakov V.P., Klimov I.V., Chagina A.V. Soderzhanije sayta soprovozhdeniya regional'noy studencheskoy olimpiady po inzhenernoj i komp'yuternoj grafike [Content of the Site for Supporting of Regional Student Competition on Engineering and Computer Graphics]. *Geometriya i grafika* [Geometry and graphics]. 2017, V. 5, I. 4, pp. 83–93. DOI: 10.12737/article_5a180632631863.24315507. (in Russian)

11. Voloshin-Chelpin Je.K., Vyshnepolsky V.I. Kriterii podgotovki komandy VUZa k olimpiade. [Criteria for the preparation of University teams for the Olympics]. *Aktual'nye voprosy sovremennoj inzhenernoj grafiki: Tezisy dokladov Vserossijskoj nauchno- metodicheskoy konferencii* [Actual problems of modern engineering graphics: Abstracts of the All-Russian Scientific and Technical Conference]. Rybinsk, RGATA Publ., 2000, pp. 18–20. (in Russian)
12. Voloshin-Chelpin Je.K., Vyshnepolsky V.I. Metodika provedeniya regional'noj olimpiady [The methodology of the regional competition]. *Aktual'nye voprosy sovremennoj inzhenernoj grafiki: Tezisy dokladov Vserossijskoj nauchno-metodicheskoy konferencii* [Actual problems of modern engineering graphics: Abstracts of the All-Russian Scientific and Technical Conference]. Rybinsk, RGATA Publ., 2000, pp. 11–12. (in Russian)
13. Vyshnepolskiy V.I. *Metodicheskie osnovy podgotovki i provedeniya olimpiad po graficheskim disciplinam v vysshej shkole. Kand. Diss.* [Methodical bases of preparation and holding the competitions of graphical disciplines in higher education. Cand. Diss.]. Moscow, 2000. 250 p. (in Russian)
14. Vyshnepolsky V.I. Moskovskie gorodskie olimpiady po inzhenernoj grafike [Moscow city Olympiad engineering graphics]. *Geometriya i grafika* [Geometry and graphics]. 2013, V. 1, I. 1, pp. 83–85. DOI: 10.12737/2100. (in Russian)
15. Vyshnepolsky V.I. Otkrytaya Vserossiyskaya studencheskaya olimpiada po nachertatel'noy geometrii, inzhenernoy i komp'yuternoy grafike 2015 g. [Open All-Russian Student Olympiad in descriptive geometry, engineering and computer chart 2015]. *Geometriya i grafika* [Geometry and graphics]. 2016, V. 4, I. 1, pp. 73–89. DOI: 10.12737/18060. (in Russian)
16. Vyshnepolsky V.I. Rezul'taty moskovskih gorodskih olimpiad po nachertatel'noy geometrii i inzhenernoj grafike [The results of the Moscow Olympiad in descriptive geometry and engineering graphics]. *Nachertatel'naya geometriya, inzhenernaya i komp'yuternaya grafika. Mezhdunarodnyy mezhvuzovskiy nauchno-metodicheskij sbornik trudov kafedr graficheskikh disciplin, vypusk 5* [Descriptive geometry, engineering and computer graphics. International interuniversity scientific-methodical collection of works of graphic disciplines, Issue 5]. Nizhnij Novgorod, Poligrafcentr NNGASU Publ., 2000, pp. 33–37. (in Russian)
17. Vyshnepolsky V.I., Voloshin-Chelpin Je.K. Uspeshnoe vystuplenie studentov MITHT na olimpiadah po nachertatel'noy geometrii i inzhenernoj grafike kak pokazatel' kachestva uchebnogo processa [The successful performance of students MITHT on Olympiads on descriptive geometry and engineering graphics as an indicator of the quality of the educational process]. *Opyt realizacii i perspektivy razvitiya mnogourovnevnoj struktury vysshego obrazovaniya. Tezisy stendovykh dokladov. Nauchno-metodicheskaya konferenciya, posvyashhennaya 100-letiju MITHT im. M.V. Lomonosova* [Experience of implementation and prospects of development of a multi-level structure of higher education. Abstracts of poster presentations. Scientific-methodical conference devoted to the 100th anniversary of MITHT them M.V. Lomonosov]. Moscow, izd-vo MITHT Publ., 2000, pp. 96–100. (in Russian)
18. Vyshnepolsky V.I. Funkcii olimpiad [Competitions options]. *Geometriya i grafika* [Geometry and graphics], 2013, V. 1, I. 3–4, pp. 44–47. DOI: 10.12737/21331. (in Russian)
19. Gerasimov V.A., Shheglova A.V. Vserossiyskie olimpiady po nachertatel'noy geometrii, inzhenernoj i komp'yuternoy grafike v Brjanskom gosudarstvennom tehničeskome universitete [The all-Russian Olympiad on descriptive geometry, engineering and computer graphics in the Bryansk State Technical University]. *Sbornik trudov 2-j Vserossijskoj nauchno-metodicheskoy konferencii po inzhenernoj geometrii i komp'yuternoy grafike* [Proceedings of the 2nd Scientific and Technical Conference on Engineering geometry and computer graphics]. Moscow, 2009, pp. 100–102. (in Russian)
20. Yefremov A.V. «Ustnyye» zadachi na Vserossiyskoy studencheskoy olimpiade po nachertatel'noy geometrii, inzhenernoj i komp'yuternoy grafike [«Oral» tasks at the All-Russian Student Olympiad in Descriptive Geometry, Engineering and Computer Graphics]. *Doklad na yezhegodnoy Vserossiyskoy nauchno-metodicheskoy konferentsii «Problemy inzhenernoj geometrii» 23–24 oktyabrya 2022 goda* [Report at the annual All-Russian scientific and methodological conference "Problems of Engineering Geometry" October 23–24, 2022]. URL: <https://rutube.ru/video/a64993bc7bc589c1fa7dc4b24a1ad2b8>
21. Ivanova M.A., Klimenkova S.B., Voronina Ye.YU. Razvitiye konstruktivno-geometricheskogo myshleniya pri tvorcheskoy rabote uchashchikhsya v protsesse izucheniya inzhenernoj grafiki [The development of constructive-geometric thinking in the creative work of students in the process of studying engineering graphics]. *Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Bulletin of the Irkutsk State Technical University]. 2012, I. 5, pp. 41–53. (in Russian)
22. Ignat'yev S.A., Muratbakeyev E.KH., Voronina M.V. Povysheniye naglyadnosti predstavleniya izuchayemykh v nachertatel'noy geometrii ob'yektov [Improving the visibility of the representation of objects studied in descriptive geometry]. *Geometriya i grafika* [Geometry and graphics]. 2022, V. 10, I. 1, pp. 44–53. DOI: 10.12737/2308-4898-2022-10-1-44-53. (in Russian)
23. Losev N.V. *200 olimpiadnykh zadach po nachertatel'noy geometrii* [200 programming problems of descriptive geometry]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1992. 126 p. (in Russian)
24. Mel'nichenko N.P. Olimpiada kak sposob aktivacii uchebnogo processa [The Olympics as a way of activating the educational process]. *Sbornik trudov Mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoy konferencii po inzhenernoj geometrii i komp'yuternoy grafike* [Proceedings of the International Scientific Conference on Engineering geometry and computer graphics]. Moscow, 2010, pp. 144–148. (in Russian)
25. *Metodicheskie ukazaniya po organizacii i provedeniju studencheskih olimpiad i konkursov v VUZah Moskvy* [Method-

- ical instructions on the organization and conduct of student contests and competitions in Universities of Moscow]. Moscow, Moskovskij aviacionnyj institute Publ., 1981. 52 p. (in Russian)
26. Mishukovskaya YU.I., Usataya T.V., Deryabina L.V. Razvitiye tvorcheskogo potentsiala studentov v ramkakh olimpiady po inzhenernoj i komp'yuternoj grafike [Development of the creative potential of students in the framework of the Olympiad in engineering and computer graphics]. *Geometriya i grafika* [Geometry and graphics]. 2020. V. 8, I. 1, pp. 65–72. DOI: 10.12737/2308-4898-2020-6572. (in Russian)
 27. Peklich V.A. *Zadachi Moskovskih i vserossijskih olimpiad po nachertatel'noj geometrii* [Objectives Moscow and all-Russian Olympiads on descriptive geometry]. Moscow, Izdatel'stvo Associacii stroitel'nyh vuzov Publ., 2003. 160 p. (in Russian)
 28. Posvjanskij A.D., Leont'ev A.I., Ognivenko V.M. *50 zadach povyshennoj trudnosti po nachertatel'noj geometrii* [50 challenges with increased difficulty in descriptive geometry]. Kalinin, 1970. 52 p. (in Russian)
 29. Savel'ev Ju.P., Zhernosekov G.I., Tihonov-Bugrov D.E. Olimpiada shkola tvorchestva [Olympics school of art]. *Vestnik vysshej shkoly* [Journal of Higher School]. Moscow, 1987. I. 6, pp. 61–63. (in Russian)
 30. Sal'kov N.A., Vyshnepol'skiy V.I., Aristov V.M., Kulikov V.P. Olimpiady po nachertatel'noj geometrii kak katalizator avristicheskogo myshlenija [Olympiad on descriptive geometry as a catalyst for heuristic thinking]. *Geometriya i grafika* [Geometry and graphics]. 2017. V. 5. I. 2, pp. 45–54. DOI: 10.12737/17350. (in Russian)
 31. Sal'kov N.A., Kadykova N.S. Organizacija studencheskih predmtnyh olimpiad vysshego urovnja [Organization of student's competitions of the highest level]. *Geometriya i grafika* [Geometry and graphics]. 2013. V. 1, I. 1, pp. 44–47. DOI: 10.12737/2099. (in Russian)
 32. Sal'kov N.A. Predmetnye olimpiady kak pokazatel' kachestva obuchenija [Subject olympiads as an indicator of quality of training]. *Geometriya i grafika* [Geometry and graphics]. 2015. V. 3. I. 4, pp. 45–54. DOI: 10.12737/17350. (in Russian)
 33. Sal'kov N.A. Sistemnyy podkhod k izucheniyu nachertatel'noj geometrii [A systematic approach to the study of descriptive geometry]. *Geometriya i grafika* [Geometry and graphics]. 2022. V. 10. I. 1, pp. 14–23. DOI: 10.12737/2308-4898-2022-10-1-44-53. (in Russian)
 34. Seregin V.I., Ivanov G.S., Borovikov I.F. Nauchno-metodicheskiye voprosy podgotovki studentov k olimpiadam po nachertatel'noj geometrii [Scientific and methodological issues of preparing students for Olympiads in descriptive geometry]. *Geometriya i grafika* [Geometry and graphics]. 2017. V. 5. I. 1, pp. 73–81. DOI: 10.12737/25126. (in Russian)
 35. Suprun L.I. Olimpiady — odin iz sposobov povysheniya akademicheskoy aktivnosti studentov [The Olympics is one way of increasing the academic activity of students]. *Aktual'nye voprosy grafičeskogo obrazovaniya molodezhi: Tezisy dokladov Vserossijskoj nauchno-metodicheskoy konferencii* [Topical issues of graphic education of youth: Theses of reports of the All-Russia scientific-methodical conference]. Rybinsk, RGATA Publ., 1998, pp. 11–12. (in Russian)
 36. Tihonov-Bugrov D.E. Olimpiada po nachertatel'noj geometrii v Sank-Peterburge: istoriya, problemy, perspektivy [Olympiad on descriptive geometry in St. Petersburg: history, problems, prospects]. *Aktual'nye voprosy sovremennoj inzhenernoj grafiki: Tezisy dokladov Vserossijskoj nauchno-metodicheskoy konferencii* [Actual problems of modern engineering graphics: Abstracts of the All-Russian Scientific and Technical Conference]. Rybinsk, RGATA Publ., 2000, p. 6. (in Russian)
 37. Shebashev V.E. Predmetnye olimpiady kak sredstvo priobshheniya studentov k nauchnoj dejatel'nosti [Olympiad as a means of familiarizing students to scientific activity] *Sbornik trudov Vserossiskoj nauchno-metodicheskoy konferencii po inzhenernoj geometrii i komp'yuternaja grafike* [Proceedings of the All-Russian Scientific Conference on Engineering geometry and computer graphics]. Moscow, 2008, pp. 15–17. (in Russian)
 38. Jemanov S.L. Trebovaniya i process sozdaniya olimpiadnyh zadach po nachertatel'noj geometrii [The requirements and the process of creating programming problems of descriptive geometry]. *Sbornik trudov Mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoy konferencii po inzhenernoj geometrii i komp'yuternoj grafike* [Proceedings of the International Scientific Conference on Engineering geometry and computer graphics]. Moscow, 2010, pp. 152–156. (in Russian).