

**Землякова Ирина Владимировна**  
Костромской государственный университет  
**Чебунькина Татьяна Алексеевна**  
Костромской государственный университет

### РОЛЬ И МЕСТО МАТЕМАТИЧЕСКИХ ОЛИМПИАД В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

*В статье рассматриваются ключевые этапы подготовки студентов к олимпиадам по математике. Обосновывается идея о том, что математическая олимпиада – это важное звено образовательного процесса в вузе. Обобщается практический опыт ведущих преподавателей кафедры высшей математики по подготовке студентов – победителей олимпиад всероссийского и международного уровней. В результате комплексного анализа выделены и охарактеризованы основные этапы подготовки студентов к олимпиадам, которые направлены на формирование навыков решения нестандартных задач. Умение применять нетрадиционные подходы помогает будущим инженерам и экономистам решать в будущем технические и экономические задачи. Отмечается огромная роль математических олимпиад в развитии у студентов творческих и профессиональных компетенций, в углублении их знаний в области математики и умений работать индивидуально и в команде. Авторы статьи, проследившая становление студента – участника олимпиад как специалиста, пришли к выводу о том, что эти студенты более успешно осваивают компетенции, активнее участвуют в научной и проектной работе, поступают в магистратуру и аспирантуру, а впоследствии строят успешную профессиональную карьеру.*

**Ключевые слова:** математическая олимпиада, высшая математика, вуз, математическое образование, нестандартные задачи, бакалавриат.

**Информация об авторах:** Землякова Ирина Владимировна, ORCID 0000-0003-3448-7307, доктор технических наук, профессор, Костромской государственный университет, г. Кострома, Россия.

E-mail: izeml@mail.ru

Чебунькина Татьяна Алексеевна, ORCID 0000-0002-0527-6351, кандидат технических наук, доцент, Костромской государственный университет, Кострома, Россия.

E-mail: bunkinata@mail.ru

**Дата поступления статьи:** 21.04.2020.

**Для цитирования:** Землякова И.В., Чебунькина Т.А. Роль и место математических олимпиад в системе подготовки студентов высших учебных заведений // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2020. Т. 26, № 2. С. 206–210. DOI 10.34216/2073-1426-2020-26-2-206-210.

**Irina V. Zemlyakova**  
Kostroma State University  
**Tat'yana A. Chebun'kina**  
Kostroma State University

### THE ROLE AND PLACE OF MATHEMATICAL OLYMPIADS IN THE SYSTEM OF TRAINING STUDENTS OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS

*The article discusses the key stages of preparing students for math contests. The idea that the mathematical Olympiad is an important part of the educational process at a university is grounded. The practical experience of the leading teachers of the Department of Higher Mathematics on the preparation of students – winners of the Olympiads of the all-Russia and international level is summarised. As a result of a comprehensive analysis, the main stages of preparing students for Olympiads, which are aimed at developing skills for solving non-standard problems, are highlighted and characterised. The ability to apply innovative approaches helps future engineers and economists solve technical and economic problems in the future. The huge role of mathematical Olympiads in the development of creative and professional competencies among students, in deepening their knowledge in the field of mathematics and the ability to work individually and as a team is noted. The authors of the article, following the formation of a student participating in the Olympiads as a specialist, came to the conclusion that these students more successfully master their competences, participate more actively in scientific and design work, enter graduate and postgraduate studies, and subsequently build a successful professional career.*

**Keywords:** Olympiad, higher mathematics, university, mathematical education, non-standard problems, bachelor degree.

**Information about the author:** Irina V Zemlyakova, ORCID 0000-0003-3448-7307, Doctor of Technical Sciences, Professor, Kostroma State University, Kostroma, Russia.

E-mail: izeml@mail.ru

Tat'yana A. Chebun'kina, ORCID 0000-0002-0527-6351, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Kostroma State University, Kostroma, Russia.

E-mail: bunkinata@mail.ru

**Article received:** April 14, 2020.

**For citation:** Zemlyakova I.V., Chebun'kina T.A. The role and place of mathematical Olympiads in the system of training students of higher educational institutions. Vestnik of Kostroma State University. Series: Pedagogy. Psychology. Sociokinetics, 2020, vol. 26, No. 2, pp. 206–210 (In Russ.). DOI 10.34216/2073-1426-2020-26-2-206-210.

Выпускник вуза должен обладать совокупностью знаний, умений и навыков, позволяющих ему выполнять профессиональные задачи с высокой результативностью. Курс математики в вузе обеспечивает фундаментальную подготовку будущих специалистов и является примером сочетания строгого, логического изложения теоретического материала с прикладной направленностью практических заданий. Одна из задач преподавателя вуза – научить студента творчески мыслить. Добиться такого мышления только с помощью стандартных средств обучения трудно, поскольку многие задания выполняются на занятиях по определенному алгоритму или образцу. В отличие от лекций и практических занятий на математических олимпиадах предлагаются нестандартные, более сложные задачи. Процесс подготовки к олимпиадам и участие в них формирует у студентов такие важнейшие качества, как умение логически мыслить и анализировать, находить решения в нестандартных ситуациях. Кроме того, у студентов появляется мотивация к более глубокому изучению математики, расширяется область приобретенных знаний и умений, повышается интеллектуальный уровень, что, безусловно, позволяет получить более качественную подготовку в вузе. Одна из задач, которую ставят перед собой организаторы олимпиады, – это выявление одаренной молодежи, формирование кадрового потенциала для исследовательской, научной и производственной деятельности. При подготовке к олимпиадам происходит отработка практических навыков решения прикладных задач, роль которых сейчас очень высока [Чебункина, Борисова: 120].

Студенческие математические олимпиады в нашем вузе проводились в течение всей истории существования кафедры высшей математики, а в последние двадцать лет наши студенты постоянно принимают участие в олимпиадах высокого уровня – от межрегиональных до международных. Для достижения высоких результатов на международных, всероссийских и межрегиональных олимпиадах необходима системная подготовка студентов. Первый этап – это отбор студентов – будущих олимпиадников в начале их обучения в вузе (например, по итогам вузовской олимпиады). Еще более перспективно отбор будущих участников студенческих олимпиад осуществлять из потенциальных абитуриентов на различных мероприятиях, проводимых кафедрой высшей математики со школьниками (предметные школы [Воронцова, Чебункина: 223], дополнительные общеобразовательные программы для школьников, курсы по подготовке к ЕГЭ, мастер-классы, профориентационные мероприятия). В связи с тем, что чаще всего наш вуз представляют студенты технических и экономических специальностей, так как проходной балл ЕГЭ на эти специальности гораздо выше [Че-

бункина, Землякова: 55], то для работы были отобраны 4 экспериментальные группы: 2 группы направления подготовки 09.03.02 (№ 1 и № 2) и 2 группы направления подготовки 38.03.01 (№ 3 и № 4). Наиболее эффективной формой подготовки к олимпиадам является математический кружок, который могут посещать все заинтересованные студенты. Занятия кружка проводят как преподаватели кафедры, так и студенты старших курсов, уже достигшие высоких результатов на всероссийских и международных олимпиадах. К сожалению, по причине большой загруженности преподавателей в последние годы занятия математического кружка проходят редко. Сейчас, как правило, студентов к участию в олимпиадах готовит руководитель команды, обычно это лектор или преподаватели кафедры, которые совместно осуществляют подготовку всех команд, распределяя между собой различные разделы курса математики. На одном из методических семинаров было решено опробовать несколько другую методику, а именно – готовить студентов к олимпиадам непосредственно на учебных занятиях. На лекциях и практических занятиях предлагаются для самостоятельного решения олимпиадные задания, которые не являются обязательными для всех студентов. Эти задачи позволяют наиболее успевающим студентам «не стоять на месте», а двигаться вперед, применяя те же методы и приемы, которые используются при решении обязательных задач, но требуют большей доли сообразительности и точности мышления. Это авторские задачи, разработанные нами по таким темам: «Вычисление определителей  $n$ -го порядка», «Исследование сходимости несобственных интегралов», «Вычисление определенных интегралов методом замены», «Исследование сходимости рядов» и другие. Такие задачи призваны раскрыть внутреннюю простоту сложных, на первый взгляд, математических вопросов. Студент либо угадывает идею автора, либо применяет известный ему теоретический факт, либо приводит свой собственный способ решения, что наиболее ценно. Придумывание таких задач, которые могут применяться именно на полуторачасовом занятии, процесс очень длительный и творческий. Иногда и сами студенты случайным образом становятся авторами той или иной задачи.

В четырех выбранных группах проведен анализ среднего балла ЕГЭ и входного отборочного тестирования, который приведен на диаграмме (рис. 1).

По этим итогам в каждом направлении была отобрана только одна группа – это группы № 1 и № 4, которые в дальнейшем образовали резерв студентов-олимпиадников и стали готовиться к предстоящим состязаниям.

Любая олимпиадная задача предполагает умение применять известные математические факты в нестандартной ситуации. Над задачей надо ду-

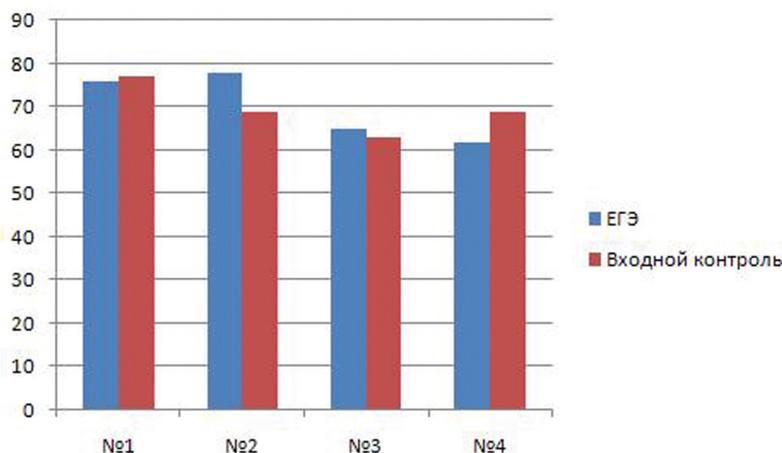


Рис. 1. Результаты среднего балла ЕГЭ и входного тестирования

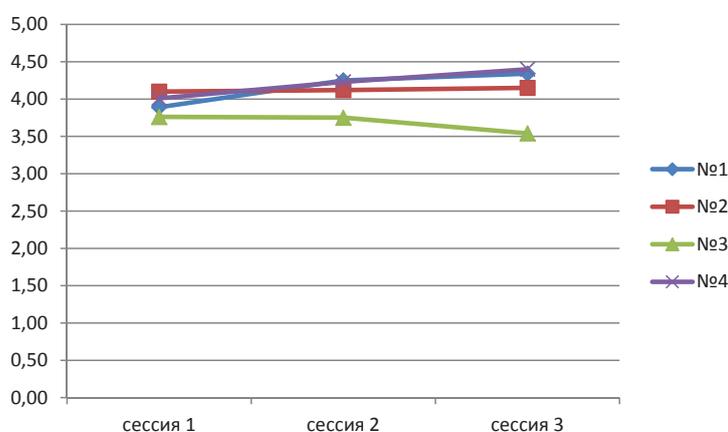


Рис. 2. Итоги сессий

мать, размышлять, поэтому некоторые задачи рекомендуется сначала задать на дом, за несколько дней до их разбора и обсуждения. Если студент нашел несколько вариантов решения одной задачи, то необходимо записать их все. Затем идет следующий этап, а именно разбор заданий с преподавателем, обсуждение найденных решений или их поиск. Полезно обсудить все варианты решения, если их несколько. Преподаватель обязательно акцентирует внимание студентов на тех математических фактах, которые применялись при решении данной задачи. На дом полезно предложить такие задачи, при решении которых использовались бы те же теоремы, формулы, математические факты, которые встретились студентам на занятии.

Таким образом, две группы кроме заданий, включенных в обязательный перечень, решали еще и олимпиадные, творческие задания. Процесс подготовки и наблюдение за итогами обучения проводился на протяжении трех семестров. Были проанализированы итоги сессий и результаты участия в двух олимпиадах (рис. 2).

Как мы видим, результаты сессий у двух групп (№ 1 и № 4), на занятиях у которых применялись авторские задачи, каждый раз улучшались. В двух оставшихся группах такой тенденции не за-

мечалось. По результатам участия в межвузовских олимпиадах команды студентов групп 1 и 4 показали баллы на 10 и 15 % соответственно выше, чем команда сокурсников. Авторские задачи действительно оказали важную помощь в освоении курса высшей математики. Впоследствии было решено применять олимпиадные задания на занятиях во всех группах. Эти задачи не стали частью обязательных, они также остались дополнительными, но позволили выявить наиболее талантливых, способных к нестандартному мышлению обучающихся.

Участники математических олимпиад – это наиболее подготовленные и одаренные в области математики студенты. Процесс подготовки к олимпиадам углубляет их знания и развивает умения, полученные на лекциях и практических занятиях, учит мыслить масштабно и нестандартно, является фактором личностного развития. Участие в межрегиональных и международных математических олимпиадах вырабатывает важное умение работать в команде. Поэтому студенты-олимпиадники активно занимаются проектной деятельностью в различных областях, являются участниками проектных интенсивов, проводящихся в процессе обучения.

Участие в олимпиадах приобщает студентов к научно-исследовательской работе. Как известно,

высшая математика преподается на младших курсах технических специальностей, затем в обучение вводятся профильные предметы, но и здесь связь со студентами не теряется. Они привлекаются к различным работам междисциплинарного характера, итогом которых является издательская деятельность и написание совместных с преподавателем статей. В качестве примера можно привести работу [Чебунькина: 8], выполненную преподавателями кафедры математики и студентом направления «Системы автоматизированного проектирования». В этой совместной работе на основе имеющейся математической модели была разработана имитационная модель.

Приобретенное студентами – участниками олимпиад умение самостоятельно работать с научной литературой, стремление получить более глубокие знания ориентирует их на постоянное совершенствование знаний и умений в течение всей жизни, то есть на процесс непрерывного образования. После окончания бакалавриата они поступают в магистратуру или аспирантуру, а впоследствии, приступив к своей профессиональной деятельности, постоянно совершенствуются, ищут что-то новое. Математические олимпиады открыты для всех студентов, они позволяют студентам продемонстрировать свои знания и умения решать сложные задачи и сравнить результаты подготовки студентов разных вузов.

Государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования 1 и 2 поколений указывали требования к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы, в блоке математических и естественно-научных дисциплин были перечислены математические дисциплины и их краткое содержание. В стандартах третьего поколения этого уже нет, и, как показывает сравнительный анализ, объем часов на математические дисциплины по одному и тому же направлению подготовки в разных вузах значительно отличается (и, как следствие, различается содержание математических дисциплин). Таким образом, студенты тех вузов, где объем часов на дисциплину «математика» невелик, находятся в неравных условиях со студентами вузов, где на изучение математических дисциплин выделено значительно больше часов. Часть разделов, которые несколько лет назад изучались на занятиях высшей математики, сейчас ушли из обязательных и рассматриваются теперь только на занятиях кружка [Борисова, Чебунькина, Чередникова, Землякова]. В связи с тем, что часов и, следовательно, объема материала становится меньше, тем более значимыми являются достижения в олимпиадах высокого уровня.

Математические олимпиады играют огромную роль в развитии у студентов творческих и профессиональных компетенций, в углублении их знаний

в области математики и умений работать индивидуально и в команде. Олимпиады выявляют наиболее одаренных студентов и формируют кадровый потенциал для проектной работы и научно-исследовательской деятельности.

Таким образом, математическое олимпиадное движение как важную часть образовательного процесса в вузе необходимо развивать и совершенствовать. Как отмечают преподаватели, не занимаясь с одаренными студентами, не совершенствуясь с ними постоянно, процесс преподавания может стать неинтересным. Происходит так называемое эмоциональное выгорание [Бекшаев: 36]. Одной из новых форм подготовки к олимпиаде могут стать курсы в системе дистанционного обучения.

### Список литературы

*Асмыкович И.К.* Об организации и пользе олимпиад по математике в техническом университете // Преподавание математики в высшей школе и работа с одаренными студентами в современных условиях. Могилев: Белорусско-Российский университет, 2019. С. 13–15.

*Афанасьева В.И., Шарин Е.Ф.* Об опыте проведения заключительного этапа всероссийской олимпиады студентов по математике // Преподавание математики в высшей школе и работа с одаренными студентами в современных условиях. Могилев: Белорусско-Российский университет, 2019. С. 4–6.

*Бекшаев И.А., Дьячкова Т.В.* Профессиональное выгорание педагога // Современные здоровьесберегающие технологии. Орехово-Зуево: Гос. гуманитарно-технологический ун-т, 2018. № 4. С. 36–46.

*Борисова Е.А., Чебунькина Т.А.* Математические методы и модели в научных исследованиях и профессиональной деятельности. Кострома: Костромской государственной университет, 2017. 87 с.

*Воронцова О.Р., Чебунькина Т.А.* Из опыта работы школы юных математиков «Матрица» // Актуальные технологии преподавания в высшей школе. Кострома: Костром. гос. ун-т, 2019. С. 120–123.

Имитационное моделирование расположения металлических частиц на поверхности тканей / Чебунькина Т.А., Землякова И.В., Гусев В.А. и др. // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. Иваново: ИПТУ, 2010. № 5. С. 8–10.

*Мухина С.Н., Скоробогатых Е.Ю.* Математическая олимпиада как элемент системы внеаудиторной работы студентов технического вуза // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки. Калининград: Балтийская гос. академия рыбопромыслового флота, КГТУ, 2018. № 1. С. 159–163.

*Пашкевич Ю.У.* Поиск новых путей совершенствования работы с одаренными студентами в системе университетского образования // Педагогика

и психология: теория и практика. Луганск: Луганский нац. ун-т им. В. Даля, 2017. № 1. С. 74–81.

Салахутдинова З.Г., Салахутдинова Е.С. Несколько задач по теме «Ряды» для занятия по подготовке к олимпиаде // Инновационные образовательные технологии в техническом вузе. Тамбов: Студия печати Павла Золотова, 2016. С. 65–73.

Чебункина Т.А., Борисова Е.А. Прикладная направленность курса «Линейная алгебра» // Актуальные технологии преподавания в высшей школе. Кострома: Костром. гос. ун-т, 2019. С. 120–123.

Чебункина Т.А., Землякова И.В. О входном контроле и анализе его результатов // Роль современного университета в технической и кадровой модернизации российской экономики. Кострома: Костром. гос. технолог. ун-т, 2015. С. 55–56.

Чередникова А.В., Землякова И.В. Введение в теорию графов. Кострома: Костромской государственный технологический университет, 2012. 25 с.

### References

Asmykovich I.K. *Ob organizatsii i pol'ze olimpiad po matematike v tekhnicheskoy universitete* [About the organization and benefits of Olympiads in mathematics at the technical University]. *Prepodavanie matematiki v vysshei shkole i rabota s odarennymi studentami v sovremennykh usloviyakh* [Teaching mathematics in high school and working with gifted students in modern conditions]. Mogilev: Belorussko-Rossiiskii universitet Publ., 2019, pp. 13–15.

Afanas'eva V.I., Sharin E.F. *Ob opyte provedeniia zakliuchitel'nogo etapa vserossiiskoi olimpiady studentov po matematike* [About the experience of the final stage of the all-Russian Olympiad of students in mathematics]. *Prepodavanie matematiki v vysshei shkole i rabota s odarennymi studentami v sovremennykh usloviyakh* [Teaching mathematics in high school and working with gifted students in modern conditions]. Mogilev, Belorussko-Rossiiskii universitet Publ., 2019, pp. 4–6.

Bekshaev I.A., D'iachkova T.V. *Professional'noe vygoranie pedagoga* [Professional burnout of a teacher]. *Sovremennye zdorov'esberegaiushchie tekhnologii* [Modern health-saving technologies]. Orekhovo-Zuevo, Gos. gumanitarno-tekhnologicheskii un-t Publ., 2018, № 4, pp. 36–46.

Borisova E.A., Chebun'kina T.A. *Matematicheskie metody i modeli v nauchnykh issledovaniyakh i professional'noj dejatel'nosti* [Mathematical methods and models in scientific research and professional activity]. Kostroma, Kostromskoy gosudarstvennyy universitet Publ., 2017, 87 p.

Voroncova O.R., Chebun'kina T.A. *Iz opyta raboty shkoly junyh matematikov «Matrica»* [From the experience of the school of young mathematicians «Matrix»]. *Aktual'nye tekhnologii prepodavaniia v vysshei shkole* [Actual teaching technologies in higher

education]. Kostroma, Kostrom. gos. un-t Publ., 2019, pp. 223–226.

*Imitatsionnoe modelirovanie raspolozheniia metallicheskih chastits na poverkhnosti tkanei* [Simulation of the location of metal particles on the surface of tissues]. Chebun'kina T.A., Zemliakova I.V., Gusev V.A. i dr. *Izvestiia vysshikh uchebnykh zavedenii. Tekhnologiya tekstil'noi promyshlennosti* [News of higher educational institutions. Textile technology]. Ivanovo, IGPU Publ., 2010, № 5, pp. 8–10.

Mukhina S.N., Skorobogatykh E.Iu. *Matematicheskaia olimpiada kak element sistemy vneauditornoj raboty studentov tekhnicheskogo vuza* [Mathematical Olympiad as an element of the extracurricular work system of students of a technical university]. *Izvestiia Baltiiskoi gosudarstvennoi akademii rybopromyslovogo flota: psikhologopedagogicheskie nauki* [Bulletin of the Baltic State Academy of the Fishing Fleet: psychological and pedagogical sciences]. Kaliningrad, Baltiiskaia gos. akademiia rybopromyslovogo flota, KGTU Publ., 2018, № 1, pp. 159–163.

Pashkevich Iu.U. *Poisk novykh putei sovershenstvovaniia raboty s odarennymi studentami v sisteme universitetskogo obrazovaniia* [Search for new ways to improve work with gifted students in the university education system]. *Pedagogika i psikhologiya: teoriia i praktika* [Pedagogy and Psychology: Theory and Practice]. Lugansk: Luganskii nats. un-t im. V. Dalia Publ., 2017, № 1, pp. 74–81.

Salakhutdinova Z.G., Salakhutdinova E.S. *Neskol'ko zadach po teme «Riady» dlia zaniatiia po podgotovke k olimpiade* [Several tasks on the topic “Rows” for classes for the preparation for the Olympics]. *Innovatsionnye obrazovatel'nye tekhnologii v tekhnicheskoy universitetskoj sredy* [Innovative educational technologies in a technical university]. Tambov, Studiiia pechati Pavla Zolotova Publ., 2016, pp. 65–73.

Chebun'kina T.A., Borisova E.A. *Prikladnaia napravlennost' kursa «Lineinaia algebra»* [Applied orientation of the course “Linear Algebra”]. *Aktual'nye tekhnologii prepodavaniia v vysshei shkole* [Actual teaching technologies in higher education]. Kostroma, Kostrom. gos. un-t Publ., 2019, pp. 120–123.

Chebun'kina T.A., Zemljakova I.V. *O vhodnom kontrole i analize ego rezul'tatov* [About input control and analysis of its results]. *Rol' sovremennogo universiteta v tehniceskoy i kadrovoj modernizacii rossijskoj jekonomiki* [The role of a modern University in the technical and personnel modernization of the Russian economy]. Kostroma, Kostrom. gos. tehnolog. un-t Publ., 2015, pp. 55–56.

Cherednikova A.V., Zemljakova I.V. *Vvedenie v teoriyu grafov* [Introduction to graph theory]. Kostroma, Kostromskoy gosudarstvennyy tehnologicheskij universitet Publ., 2012, 25 p.