

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОЛИМПИАД ПО ХИМИИ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Князева Е.М.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия (634050, г. Томск, пр. Ленина, 30). E-mail: elka04@mail.ru

В статье обсуждается опыт проведения студенческих олимпиад в техническом университете. Целью мероприятия является развитие познавательного интереса и интеллектуальных способностей студентов. Показано, что олимпиады способствуют формированию научного мировоззрения и развитию потребности студента непрерывно и целенаправленно расширять и углублять свои знания. Рассматриваются особенности организации олимпиады для студентов первого курса. Показано, что первый год обучения студента в техническом университете является самым проблематичным и олимпиады становятся логичным итогом завершения процесса адаптации студента в вузе. В статье обоснована методология построения билета, которая учитывает специфику знаний, умений и навыков студентов первокурсников. Приведены и обобщены итоги олимпиады. Сделан вывод о том, что цель проведения мероприятия можно считать достигнутой, в том случае если итог ранжирования по уровню знаний удовлетворил сильных студентов и мотивировал на дальнейшее обучение слабых. Участие в олимпиадах помогает студентам раскрыть свои способности, приучает к самостоятельной работе, способствует развитию творческого и нестандартного мышления. Участники олимпиады проявили себя уже на более высоком уровне, заняв призовые места на региональных и всероссийских олимпиадах.

Ключевые слова: химия, образование, студент, олимпиада.

## PROCEDURES OF RUNNING CONTESTS IN CHEMISTRY AT A TECHNICAL UNIVERSITY

Knyazeva E.M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia, (634050, Lenin str., 30), e-mail: [elka04@mail.ru](mailto:elka04@mail.ru)

The article discusses the experience in conducting student contests at the technical University. The aim of the event is the development of cognitive interest and intellectual abilities of students. It is shown that the contests contribute to scientific outlook formation and development of students' needs continuously and deliberately expand and deepen their knowledge. The features of the contest organization for students of the first course are discussed. The first year of studying at a technical university is very difficult for a student and contests become the logical outcome of the adaptation process for a student in university. The methodology of ticket contents which takes into account the specific knowledge and skills of a freshmen is validated. The results of the contests are presented and summarized. It is concluded that the purpose of the event can be regarded as achieved, if the result of the ranking in terms of knowledge satisfies strong and motivates more weak students for further training. Participation in contests helps students to develop their potential, teaches them to work independently, promotes the development of creative and original thinking. The participants showed themselves at a higher level, taking prize-winning places in regional and all-Russian contests.

Keywords: chemistry, education, student, olympiad.

Перспективным направлением совершенствования учебного процесса, способствующим развитию у студентов нестандартного мышления является олимпиадное движение, активно разрабатываемое и внедряемое в последние годы не только на вузовском уровне, но и на федеральном уровне [2]. В процессе профессиональной подготовки студентов – будущих инженеров химических специальностей особенно важно формирование профессиональных и общекультурных компетенций, развитие профессионально значимых знаний, умений и владений. Содержательно развитие таких качеств позволит в дальнейшем

выпускнику университета в рамках своих способностей и статуса успешно функционировать в обществе [3,5]. Проведение олимпиад среди студентов на первом курсе является одним из сильнейших мотивационных средств к повышению качества образования в ВУЗе. Особенно первокурсники испытывают сильнейший стресс при попадании в новую образовательную среду, которой для них является высшая школа. Рушатся все приобретенные за предыдущие десять лет контакты: ученик – ученик, ученик – учитель, ученик – родители – учитель; кратно увеличивается уровень сложности изучаемых предметов; появляются дисциплины, знания по которым полностью отсутствуют, например, инженерная графика в технических университетах; появляется много новых соблазнов. Трудности, ожидающие первокурсника любой специальности, связаны с резкой сменой содержания и объёма учебного материала; специфичными для вуза видами занятий; с новой профессиональной и предметной терминологией; отсутствием навыков самостоятельной работы; неумением конспектировать, работать с первоисточниками; новой социальной средой; иными нормами поведения в вузе и взаимоотношениями «преподаватель-студент»; слабой профессиональной ориентацией и т.д. [1,6]. В то же время решать возникающие проблемы сложно, поскольку молодой человек переходит из юношеского мира в жесткую взрослую жизнь, в которой каждый должен рассчитывать на себя, свои знания и умения. Не секрет, что первый курс является той дифференцирующей границей, которая позволяет разделить студентов не только на успевающих и отстающих, но также и не умеющим бороться и сопротивляться сложностям и пасующим перед ними.

Олимпиадное движение в Томском политехническом университете насчитывает несколько десятилетий, за это время накоплен огромный опыт в организации, проведении, анализе результатов, который хотелось бы обобщить. Всероссийская олимпиада по химии проводится в несколько этапов, первым из которых является внутривузовский тур. Но и этот тур мы проводим в два этапа, давая возможность студентам первого курса попробовать свои силы. На первый этап внутривузовского тура Всероссийской олимпиады по химии приглашаются студенты только первого курса, и этот тур проводится в середине второго семестра. К этому времени студенты, даже те, кто не отличался глубиной школьной подготовки по химии, но обладающие способностью воспринимать новую информацию, уже получили некоторые знания, умения, навыки в области общей и неорганической химии.

Задача первого этапа олимпиады не столь глобальна, как у последующих. Некоторые авторы [4] формулируют требования, предъявляемые к студенту, участвующему в олимпиадах, следующим образом:

- необходимые для погружения в информационное поле задачи: высокий интеллект, умение наблюдать, выделять главные и второстепенные объекты, уяснять взаимосвязь между ними;
- на этапе разработки алгоритма решения: развитость воображения, способность к комбинированию, созиданию новых знаний из уже имеющихся;
- на этапе критической проверки: способность к анализу, критичность.

При проведении олимпиады на первом курсе необходимо не столько выявить сильнейших студентов, как развить интерес к предмету, помочь студенту поверить в свои потенциальные возможности, показать, что главное не знать, а уметь мыслить, логически рассуждать и, кроме того, расширять кругозор в различных областях знаний. Поэтому к участию в олимпиаде мы привлекаем всех желающих первокурсников, стимулируя участие дополнительными рейтинговыми баллами, отмечая победителей дипломами, а участников – сертификатами.

Наиболее ответственной и трудоемкой частью проведения и организации олимпиады является разработка билетов. Как правило, организаторы составляют один билет, который включает в себя вопросы по всем химическим дисциплинам. Анализируя сложившуюся ситуацию, а именно, большую численность участников олимпиады, стремление студентов первокурсников подсмотреть, списать решение, мы пришли к выводу, что необходимо составлять 3-5 однотипных, но равных по сложности вариантов билетов.

К содержательному наполнению билетов предъявлялись следующие требования:

- 1) билет не должен шокировать студента своей сложностью;
- 2) билет должен содержать разного уровня сложности задания;
- 3) в билет необходимо включить несколько достаточно простых заданий, чтобы большинство из присутствующих на олимпиаде студентов, могло их решить;
- 4) кроме задач билет должен содержать задания на эрудицию.

Таким образом, было составлено 5 вариантов билетов, один из которых приведен ниже.

### **Олимпиада по химии (химические направления)**

1. Перечислите 10 известных издревле элементов. Какие из них встречаются в земной коре в самородном состоянии? Какие минералы образуют другие из перечисленных элементов?  
(5 баллов)
2. Напишите формулы соединений, в названии которых присутствует фрагмент: «борид», «озонид», «гидрофторид», «фосфит», «тионат», «персульфид», «метаборат», «гидроорто», «арсенат», «гексааква».  
(10 баллов)

3. При обезвоживании 3,22 г кристаллогидрата сульфата натрия было получено 1,42 г безводной соли. Определите состав кристаллогидрата. Вычислите массовую долю  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  в растворе, полученном растворением 31 г кристаллогидрата в 250 мл воды.

(10 баллов)

4. Парамагнетизм газообразного  $\text{NO}_2$  сильно уменьшается при понижении температуры с одновременным ослаблением окраски. Объясните почему. Приведите доказательство с помощью схем, рисунков, формул.

(10 баллов)

5. В реакции  $2\text{NO} + \text{Cl}_2 = 2\text{NOCl}$  начальные концентрации оксида азота (II) и хлора соответственно составляли 0,8 и 0,4 моль/л. Во сколько раз уменьшится скорость данной реакции по сравнению с первоначальной, в тот момент, когда прореагирует 50% хлора? Приведите графики зависимости скорости этой реакции от концентрации  $\text{NO}$  и  $\text{Cl}_2$ . В каких единицах измеряется константа скорости данной реакции?

(10 баллов)

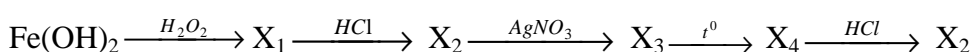
6. Железную пластинку массой 6,35 г поместили в 200 г 20%-ного раствора сульфата меди (II). Через некоторое время масса пластинки увеличилась до 7,1 г. Рассчитайте массовую долю сульфата меди и сульфата железа (II) в полученном растворе.

(10 баллов)

7. Оксид серы(IV) объемом 1,68 л (н.у.) полностью поглотили раствором, содержащим 4 г гидроксида натрия. Какова масса сульфита натрия, образующегося при этом.

(15 баллов)

8. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:



(10 баллов)

9. 2 г сплава меди с алюминием обработали 40 %-ным раствором щелочи с плотностью 1,22 г/мл. Остаток растворили в разбавленной азотной кислоте, образовавшуюся при этом соль выделили и прокалили. Масса остатка после прокаливания оставила 0,8 г. Определите объем израсходованного раствора гидроксида натрия и содержание металлов в сплаве (в % по массе).

(15 баллов)

10. Одним из современных способов получения золота является «метод Багратиона», по которому тонкоизмельченную золотосодержащую руду обрабатывают на воздухе раствором цианида натрия. Затем золото извлекают из комплексного соединения цинком. Напишите уравнения происходящих процессов.

(5 баллов)

По результатам олимпиады, приведенным в таблице 1, были выявлены студенты-победители и проведено ранжирование студентов по количеству набранных баллов.

Таблица 1.

Результаты Вузовского тура олимпиады по химии

№	ФИО	Институт	Группа	Кафедра	Баллы	Место
1	Студент	ИПР	2Д02	ТООС и ВМС	85	1
2	Студент	ИМОЯК	152К02	МДК	82	2
3	Студент	ФТИ	0402	ХТРЭ	78	3
4	Студент	ФТИ	0401	ХТРЭ	73	4
5	Студент	ИПР	2Д01	ТООС и ВМС	61	5
6	Студент	ИПР	2Д03	ХТТ	60	6
7	Студент	ИПР	2К01	ХТТ	60	6
8	Студент	ФТИ	0401	ХТРЭ	58	7
9	Студент	ФТИ	0401	ХТРЭ	57	8
10	Студент	ИМОЯК	152К02	МДК	56	9
11	Студент	ИПР	2Д01	ТООС и ВМС	56	9
12	Студент	ИМОЯК	152К02	МДК	54	10
13	Студент	ИФВТ	4Д00	ОХТОС	50	11
14	Студент	ИПР	2Д03	ХТТ	47	12
15	Студент	ФТИ	0402	ХТРЭ	46	13
16	Студент	ФТИ	0402	ХТРЭ	45	14
17	Студент	ФТИ	0401	ХТРЭ	44	15
18	Студент	ИПР	2К01	ХТТ	43	16
19	Студент	ИПР	2Д04	ОХТ	39	17
20	Студент	ИПР	2Д04	ОХТ	35	18
21	Студент	ИФВТ	4Д00	ОХОС	32	19
22	Студент	ИПР	2Д03	ХТТ	32	19
23	Студент	ФТИ	0402	ХТТ	31	20
24	Студент	ИПР	2Д03	ХТТ	29	21
25	Студент	ИПР	2Д03	ХТТ	28	22
26	Студент	ИПР	2Д01	ТООС и ВМС	25	24
27	Студент	ИПР	2К01	ХТТ	23	24
28	Студент	ИПР	2Д03	ХТТ	22	25
29	Студент	ИФВТ	4Г02	ОХТОС	22	25
30	Студент	ИПР	2К02	ОХТ	21	26
31	Студент	ИПР	2Д04	ОХТ	21	26
32	Студент	ИПР	2Д03	ХТТ	20	27
33	Студент	ИПР	2Д02	ТООС и ВМС	20	27
34	Студент	ИФВТ	4Г01	ТСН	19	28
35	Студент	ИФВТ	4Д00	ОХТОС	19	28
36	Студент	ИФВТ	4Г02	ОХТОС	18	29
37	Студент	ФТИ	0402	ХТРЭ	18	29
38	Студент	ИФВТ	4Д00	ОХТОС	18	30
39	Студент	ИФВТ	4Г02	ОХТОС	17	31
40	Студент	ИПР	2Д03	ХТТ	17	31

41	Студент	ИФВТ	4Г02	ОХТОС	17	31
42	Студент	ИПР	2Д02	ТООС	16	32
43	Студент	ИФВТ	4Д00	ОХТОС	16	32
44	Студент	ИФВТ	4Д00	ОХТОС	14	33
45	Студент	ИПР	2К01	ХТТ	14	33
46	Студент	ИФВТ	4Г02	ОХТОС	14	33
47	Студент	ИПР	2Д01	ТООС и ВМС	14	33
48	Студент	ИФВТ	4Д00	ОХТОС	12	34
49	Студент	ИПР	2Д01	ТООС и ВМС	12	34
50	Студент	ИПР	2Д03	ХТТ	11	35
51	Студент	ИПР	2К01	ХТТ	9	36
52	Студент	ИПР	2Д01	ТООС и ВМС	9	36
53	Студент	ИПР	2К01	ХТТ	9	36
54	Студент	ИПР	2К02	ОХТ	9	36
55	Студент	ИПР	2Д03	ХТТ	9	36
56	Студент	ИФВТ	4Г02	ОХТОС	8	37
57	Студент	ИПР	2Д04	ОХТ	8	38
58	Студент	ИФВТ	4Г01	ТСН	8	39
59	Студент	ИПР	2К01	ХТТ	8	40
60	Студент	ИПР	2Д04	ТНВ	8	40
61	Студент	ИПР	2Д03	ХТТ	8	41
62	Студент	ИФВТ	4Г02	ОХТОС	8	42
63	Студент	ИПР	2К02	ОХТ	8	42

Анализ результатов олимпиады показал, что 20% студентов попали на олимпиаду случайно или пришли за дополнительными рейтинговыми баллами, 11% студентов действительно обладают знаниями и умениями выше среднестатистических. В олимпиаде принимали участие русскоязычные, так и иностранные студенты, приехавшие на обучение в университете из Вьетнама. Поскольку олимпиада является ежегодным мероприятием, то сопоставление ее результатов показывает, что вьетнамские студенты из года в год занимают призовые места, несмотря на слабое порой владение русским языком. Вероятно, система школьного образования в стране выстроена таким образом, что ученик, даже не обладая блестящими способностями, легко решает математические и химические задачи. В связи с этим в задания олимпиады составители обязательно включают вопросы, связанные с эрудицией, логикой.

Необходимо отметить, что 80% студентов – участников олимпиады, приобрели что-то полезное для себя: либо уверенность в своих силах, может быть, настрой на победу в следующей олимпиаде, желание узнать больше по предмету, взять в руки книгу и почитать. Известно, что одной из глобальных тенденций в системе образования в настоящее время является увеличение спектра учебно-организационных мероприятий, способствующих как удовлетворению разносторонних интересов, так и развитию способностей учащихся [3]. Следовательно, данное мероприятие для студентов-первокурсников имело большие

значение, с одной стороны как новая форма оценки собственных способностей, с другой - как мощный стимул к дальнейшему обучению. Студенческие олимпиады позволяют реализовать в процессе обучения профессиональные и универсальные (общекультурные) компетенции, формировать навыки творческой деятельности, готовят студентов к дальнейшей профессиональной деятельности.

### Список литературы

1. Авдеюк О. А. Адаптация первокурсников к обучению в вузе и роль довузовской формы образования в этом процессе // Успехи современного естествознания. – № 4. 2011. – С.145.
2. Быков Ю. В., Колесникова М. Е., Пржиленский В. И. Организация и проведение интернет-олимпиад как средство повышения качества послевузовского профессионального образования // Вестник СГУ. Ставрополь. – 2009. – № 64. – С. 64.
3. Газизов М.Б., Гуревич П.А., Гаврилова Е.Л., Исмагилов Р.К., Синяшин О.Г Опыт организации и проведения студенческих олимпиад по органической химии. - URL: [http://www.sgu.ru/files/nodes/46640/Gazizov\\_Gurevich\\_Gavrilova\\_Ismagilov\\_Siniashin.pdf](http://www.sgu.ru/files/nodes/46640/Gazizov_Gurevich_Gavrilova_Ismagilov_Siniashin.pdf)
4. Емельянов Ю. Н. Теория формирования и практика совершенствования коммуникативной компетентности: Автореф. дис. докт. псих. наук. – Л., 1991. – 69 с.
5. Попов А.И. Теоретические основы формирования кластера профессионально важных творческих компетенций в вузе посредством олимпиадного движения // Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ. – 2011. – 80 с.
6. Шамайло О.Н. Математическая олимпиада в вузе // Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2008. – №1. – С. 211-213.

### Рецензенты:

Бакибаев А.А., д.х.н., профессор, заведующий кафедрой, физической и аналитической химии, Институт природных ресурсов, ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск.

Ильин А.П., д.ф.-м.н., профессор кафедры общей и неорганической химии, Институт физики высоких технологий, ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск.