

ЗАОЧНОЕ ОБУЧЕНИЕ, САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

УДК 378.14:544

А. К. Болвако, Е. О. Богдан, Г. П. Дудчик
Белорусский государственный технологический университет

ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ ОЛИМПИАДЫ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

В настоящее время проблема формирования у студентов мотиваций к изучению химии является одной из актуальных, но трудно решаемых проблем. Мы полагаем, что интеграция химии и информационных технологий дает возможность преподавателю вуза создавать необходимые условия для успешного усвоения студентами химических дисциплин. В последние пять лет на кафедре физической и коллоидной химии БГТУ ведется работа по внедрению современных информационных технологий в образовательный процесс. При изучении физической химии используется система дистанционного обучения, которая реализована на базе системы управления обучением Moodle. В рамках системы дистанционного обучения впервые в БГТУ была проведена олимпиада по дисциплине «Физическая химия». Олимпиада проходила в два тура, первый из которых являлся дистанционным. В статье рассмотрены вопросы организации и проведения олимпиады по дисциплине «Физическая химия» среди студентов химико-технологических специальностей БГТУ с использованием системы управления Moodle. Обсуждены основные результаты дистанционного этапа олимпиады, проведен их сравнительный анализ с результатами учебной деятельности студентов при традиционной форме выявления их знаний. Показана целесообразность проведения предметных олимпиад с использованием системы дистанционного обучения БГТУ. Успешное применение на практике этой инновационной образовательной методики позволяет повысить уровень знаний студентов, способствует формированию их навыков и умений, развитию интереса к изучению предмета.

Ключевые слова: высшее образование, дистанционное обучение, олимпиада, физическая химия.

A. K. Bolvako, E. O. Bohdan, G. P. Dudchik
Belarusian State Technological University

PHYSICAL CHEMISTRY CONTEST EXPERIENCE WITH THE USE OF DISTANCE LEARNING SYSTEM

In our days the problem of motivation the students to study chemistry become one of the most actual and difficult to solve. We believe, that integration of chemistry and info-technologies help the teacher to create sufficient base of chemical knowledge. Within the last five years at the department of physical and colloid chemistry have been widely using the method provided by info-communication system, such as a learning management system Moodle and distance learning system in the process of teaching physical chemistry. We organize at first time in the BSTU the contest on discipline "Physical chemistry" with the use of distance learning system. The contest was consisted of two tours, the first one was organized as a distance tour. The issues dealt with were how to arrange and conduct the contests on discipline "Physical chemistry" among students of chemical-technological specialties in the BSTU using a learning management system Moodle. The main results of the contest remote stage have been discussed, its comparative analysis against the results of students' educational activity conventionally checked have been held. The expediency of the contests in the BSTU with using of distance learning system has been confirmed. The successful implementation of this innovative educational method in practice allows us to improve the students' knowledge, to develop their skills and the interest in studying the subject.

Key words: higher education, distance learning, contest, physical chemistry.

Введение. Современная физическая химия как учебная дисциплина завершает фундаментальную химическую подготовку студентов химико-технологических специальностей. Она является основой химической технологии и дает аппарат для количественного описания физико-химических процессов, протекающих в различных условиях при промышленном производстве неорганических, органических, биоорганических продуктов.

Изучение физической химии способствует формированию у студентов научного мировоззрения и химического мышления, которые позволяют будущему специалисту выбирать или разрабатывать оптимальный, научно обоснованный способ решения конкретной производственной или научно-технической проблемы.

С целью выявления одаренных студентов, отличающихся умением решать нестандартные задачи в области химической технологии, повышения мотивации учащихся к более глубокому изучению предмета, систематизации и закреплению полученных знаний на кафедре физической и коллоидной химии ежегодно проводятся олимпиады по учебной дисциплине «Физическая химия» для студентов II и III курса факультетов ХТиТ, ТОВ и ПиМ.

В современных условиях все более востребованным является применение дистанционных технологий в учебном процессе, что соответствует тенденциям в мировой образовательной практике. В образовательный процесс БГТУ система дистанционного обучения (СДО), реализованная на основе свободно распространяемой системы управления обучением Moodle, внедрена в 2015 г. (свидетельство о включении в Государственный регистр информационных ресурсов № 1141606183 от 06.01.2016, выданное НИРУП «Институт прикладных программных систем» Министерства связи и информатизации Республики Беларусь).

На протяжении нескольких лет кафедра физической и коллоидной химии ведет планомерную работу по внедрению современных информационных технологий в образовательный процесс [1, 2]. По отдельным разделам учебной дисциплины «Физическая химия» разработаны и успешно внедрены в учебный процесс многовариантные разноуровневые тестовые задания для использования в СДО БГТУ [3]. Подобные разработки положительно воспринимаются студентами и имеют ряд преимуществ по сравнению с традиционной формой организации контролируемой самостоятельной работы. В связи с этим было принято решение об апробации технологии проведения предметной олимпиады на кафедре физической и коллоидной химии с использованием СДО БГТУ.

Основная часть. В осеннем семестре 2015/2016 учебного года олимпиада по учебной дисциплине «Физическая химия» впервые проводилась в два этапа. Первый этап являлся отборочным и был организован в СДО БГТУ. Второй этап предполагал очную форму участия студентов, набравших необходимое количество баллов на первом этапе.

На первом (дистанционном) этапе студентам были предложены тестовые задания по следующим разделам физической химии: «Электрическая проводимость растворов электролитов», «Электродные потенциалы и электродвижущие силы гальванических элементов», «Химическая кинетика». Для организации олимпиады был создан банк тестовых заданий, включающий вопросы закрытой формы, предполагающие выбрать один или несколько правильных ответов из предложенных вариантов, а также расчетные задачи, не требующие сложных вычислений.

Тестовые вопросы разрабатывались таким образом, чтобы выявить, насколько глубоко усвоен материал дисциплины, «чувствуют» ли студенты сущность обсуждаемых физико-химических процессов, владеют ли терминологическим аппаратом, умеют ли сопоставлять и анализировать, нестандартно применять знания на практике.

С целью равномерного охвата учебного материала каждому из участников олимпиады предлагались равнозначные задания по заданным темам. Задания выбирались случайным образом из банка вопросов, при этом их общее количество составляло 15. Каждому заданию присваивался балл в зависимости от уровня сложности таким образом, чтобы максимальное количество баллов, которое студент мог набрать в отборочном туре, составляло 20.

Среди студентов заранее были распространены информационные сообщения о проведении олимпиады с указанием на них QR-кода для удобного доступа к сайту кафедры физической и коллоидной химии, где размещались подробные правила участия в олимпиаде, а также инструкции для пользователей по работе в СДО.

К началу олимпиады в СДО было зарегистрировано 462 пользователя с назначением прав доступа к олимпиадным заданиям. Доступ к заданиям заочного тура был открыт в день проведения олимпиады в течение 16 часов – с 8:00 до 24:00. Время, отведенное на выполнение заданий, составляло 2 часа. Для участия в первом туре олимпиады студентам предоставлялась только одна попытка без возможности пропуска заданий и повторного возвращения к ним.

В первом (дистанционном) этапе олимпиады приняло участие 79 студентов факультетов ТОВ (64,5%), ХТиТ (19,0%) и ПиМ (16,5%).

С использованием сервиса «Веб-аналитика сайта» (<http://metrika.yandex.by>) был проведен анализ данных по обращениям пользователей к СДО посредством сети Internet. Максимальная активность пользователей отмечалась в период времени с 18:00 до 22:00, что, по-видимому, определялось расписанием учебных занятий. Среднее время, проведенное пользователем на сайте, составило 37,5 мин, а средняя глубина просмотра – 19,2 страницы.

Доступ к системе во время выполнения заданий олимпиады осуществлялся как со стационарных компьютеров (95,5% обращений), так и с использованием мобильных телефонов и смартфонов, на долю которых приходилось 4,5%. При этом использовались устройства различных типов: Samsung, Huawei, Lenovo и др. Разрешения применяемых дисплеев значительно варьируются: 1366×768 (80,2%), 1600 (7,0%), 1440×900 (6,1%), 1280×1024 (3,5%), 320×570 (3,1%) и др. Посетители ресурса использовали браузеры Opera (26,1%), Google Chrome (56,7%), Яндекс.Браузер (5,7%), Firefox (4,7%), Chrome Mobile (3,5%), Android Browser 4.0 (3,3%) и другие версии.

Следует отметить, что при выполнении тестовых заданий в СДО в течение семестра количество обращений с мобильных устройств было значительно выше и находилось на уровне 12% [3]. Это может быть связано с повышенной трудоемкостью выполнения олимпиадных заданий, необходимостью использовать учебно-методические и справочные материалы. Косвенно это может свидетельствовать о более глубокой работе студентов с предлагаемыми заданиями и достаточно высокой мотивации.

Анализ остальных данных показывает, что при доступе к СДО сохраняется наблюдаемая ранее тенденция по использованию браузеров, типов дисплеев и операционных систем.

На рис. 1 приведена диаграмма распределения баллов, набранных студентами, по результатам дистанционного этапа.

Как следует из рис. 1, количество студентов, показавших неудовлетворительные результаты (6 баллов и менее), составило 8,9%.

Число студентов, показавших высокие результаты (18 баллов и более) – 6,3%, остальные участники показали промежуточные результаты, что свидетельствует о достаточной сбалансированности предлагаемых заданий – они являлись доступными для понимания большинству студентов, в то же время позволяли выявить тех, кто имеет более высокий уровень знаний.

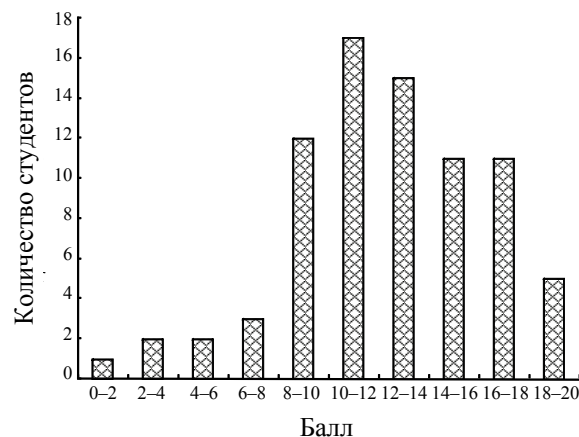


Рис. 1. Диаграмма распределения баллов, набранных студентами в СДО

Анализ значений индексов легкости олимпиадных заданий показал, что наибольшие затруднения у студентов вызвали вопросы по темам «Электрическая проводимость растворов электролитов» и «Электродные потенциалы и электродвижущие силы гальванических элементов» (индекс легкости 40–60%). Вопросы по теме «Химическая кинетика» вызвали меньше затруднений у студентов (индекс легкости – 60–80%). Это полностью коррелирует с опытом проведения учебных занятий по дисциплине – традиционно именно тема «Электродные потенциалы и электродвижущие силы гальванических элементов» представляет значительные затруднения для многих студентов, при том что раздел «Химическая кинетика» зачастую усваивается гораздо легче. Средняя оценка участников составила около 12 баллов (стандартная ошибка на уровне 2 баллов).

Очевидно, что однозначная идентификация пользователей и контроль над уровнем самостоятельности выполнения предлагаемых заданий невозможны без использования дополнительных программно-аппаратных средств. В связи с этим проводился очный тур олимпиады в форме индивидуального соревнования студентов по решению расчетных задач среднего и высокого уровня сложности.

Как следует из диаграммы распределения оценок (рис. 1), число студентов, набравших 11 и более баллов, составило 51. Эти студенты были приглашены на второй (очный) тур олимпиады. На очном туре каждой задаче присваивался балл в зависимости от уровня сложности, при этом студент мог набрать максимум 80 баллов. Из 51 приглашенного во втором этапе олимпиады приняло участие 44 человека.

Как видно из рис. 2, большинство студентов (61%) не смогли показать удовлетворительный результат на очном этапе олимпиады, 30% участников показали средние результаты

и только около 9% смогли на хорошем уровне справиться с предлагаемыми заданиями.

Победителей устанавливали на основании рейтинговой таблицы, сформированной по сумме баллов, набранных за два этапа олимпиады. Следует отметить, что результаты дистанционного этапа олимпиады в целом коррелируют с результатами очного этапа, а также с результатами работы студентов в течение семестра по данной дисциплине. Проведенное нами анонимное анкетирование студентов показало, что большинство опрошенных положительно относятся к применению СДО для выполнения олимпиадных заданий.

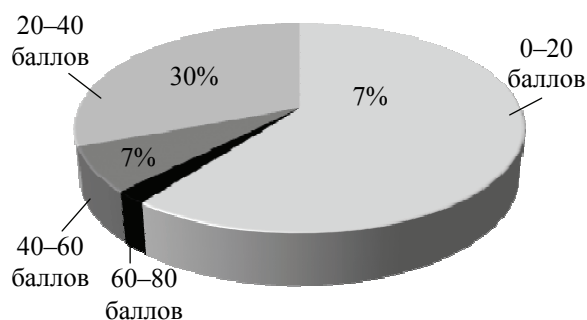


Рис. 2. Результаты очного этапа олимпиады

Отметим, что положительная оценка студентами данной образовательной технологии обусловлена возможностью добиваться необходимого уровня усвоения учебного материала путем самостоятельной работы без помощи преподавателя в удобное для себя время, осознанием объективности оценки знаний, приобретением уверенности в своих силах.

Заключение. Проведение олимпиады по физической химии с использованием СДО БГТУ показало достаточную эффективность применения системы для целей образовательного процесса.

Работа над предлагаемыми на олимпиаде заданиями, в том числе с использованием СДО, является не только полезной, но и достаточно привлекательной и интересной для тех студентов, которые хотят самостоятельно оценить уровень своих знаний по физической химии или узнать оценку результативности учебных занятий по дисциплине со стороны преподавателя.

Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности проведения олимпиад с использованием СДО БГТУ, в том числе и по другим учебным дисциплинам.

Литература

1. Болвако А. К., Дудчик Г. П. О применении системы дистанционного обучения для компьютерного тестирования знаний студентов по дисциплине «Физическая химия» // Труды БГТУ. 2015. № 8: Учеб.-метод. работа. С. 124–127.
2. Дудчик Г. П., Великанова И. А., Болвако А. К. Применение LMS Moodle при изучении физической химии в технологическом вузе // Проблемы современного образования в техническом вузе: материалы IV Респ. науч.-метод. конф., посвящ. 120-летию со дня рождения П. О. Сухого, Гомель, 29–30 окт. 2015 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого; под общ. ред. А. В. Сычева. Гомель, 2015. С. 116–118.
3. Болвако А. К., Дудчик Г. П. Применение электронных таблиц при изучении физической химии // Труды БГТУ. 2014. № 8: Учеб.-метод. работа. С. 135–138.

References

1. Bolvako A. K., Dudchik G. P. The application of distance learning system for students' knowledge computer testing on discipline "Physical Chemistry". *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2015, no. 8: Academic and Educational Work, pp. 124–127 (In Russian).
2. Dudchik G. P., Velikanova I. A., Bolvako A. K. LMS Moodle application in the chemistry study at the technological university. *Materialy IV Respublicanskoj nauchno-metodicheskoy konferencii, posvyashchenoy 120-letiyu so dnya rozhdeniya P. O. Sykhogo* "Problemy sovremennogo obrazovaniya v technicheskom vyze" [Materials of the Republican scientific-methodical conference devoted to the 120th anniversary of the birth of P. O. Sukhoy "Problems of modern education in a technical university"]. Gomel, 2015, pp. 116–118 (In Russian).
3. Bolvako A. K., Dudchik G. P. The use of spreadsheets in the study of physical chemistry. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2014, no. 8: Academic and Educational Work, pp. 135–138 (In Russian).

Информация об авторах

Болвако Александр Константинович – ассистент кафедры физической и коллоидной химии. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: bolvako@belstu.by

Богдан Екатерина Олеговна – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры физической и коллоидной химии. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: bogdan@belstu.by

Дудчик Галина Павловна – кандидат химических наук, доцент, заведующая кафедрой физической и коллоидной химии. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: dudchik@belstu.by

Information about the authors

Bolvako Aleksandr Konstantinovich – assistant lecturer, the Department of Physical and Colloid Chemistry. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: bolvako@belstu.by

Bohdan Ekaterina Olegovna – PhD (Engineering), Senior Lecture, the Department of Physical and Colloid Chemistry. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: bogdan@belstu.by

Dudchik Galina Pavlovna – PhD (Chemistry), Assistant Professor, Head of the Department of Physical and Colloid Chemistry. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: dudchik@belstu.by

Поступила 02.06.2016