

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 543(0.34.2)

А. К. Болвако, ассистент (БГТУ);

Е. В. Радион, кандидат химических наук, доцент (БГТУ)

ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНЫЙ КОМПЛЕКС ПО ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Обсуждаются результаты использования единого электронного учебно-методического комплекса (ЭУМК) по химико-аналитическим дисциплинам для самостоятельной работы студентов. Приводится анализ данных по обращению к ЭУМК посредством сети Internet: число и процентное распределение уникальных посетителей и обращений к страницам ЭУМК, использованные для этого платформы и браузеры, длительность сессий и источник переходов на страницы ЭУМК. Внедрение разработки позволило сформировать современную информационно-коммуникационную среду взаимодействия между участниками образовательного процесса, эффективно организовать и значительно активизировать самостоятельную работу студентов.

Development of electronic educational methodical package on analytical chemistry is discussed as well as their methodical content, using in teaching and resource web-statistic (hits, hosts, browsers, operation systems, etc.). The main effects of package introduction in teaching are modern information environment forming and students' self work activation.

Введение. Разработка и внедрение в учебный процесс современных образовательных технологий и средств обучения, методик изучения различных дисциплин на базе информационно-коммуникационных технологий является в настоящее время одной из важнейших задач, стоящих перед научно-педагогическим сообществом. Современные студенты обеспечены различными электронными устройствами – смартфонами, планшетными компьютерами, ноутбуками/нетбуками, стационарными персональными компьютерами и т. д. Этот огромный технический ресурс может быть включен в образовательный процесс при наличии электронных средств обучения, созданных профессорско-преподавательским составом на соответствующем научно-методическом и программно-техническом уровне.

Одним из видов электронных образовательных ресурсов являются электронные учебно-методические комплексы (ЭУМК), которые включают систематизированные учебно-методические материалы по определенным дисциплинам и методику их изучения, обеспечивают условия для осуществления различных видов учебной деятельности.

Основная часть. На кафедре аналитической химии БГТУ ведется систематическая работа по информатизации учебно-методической деятельности, в результате которой в учебный процесс кафедры внедрена инновационная технология обучения, включающая широкую ком-

пьютеризацию лабораторного практикума, самостоятельной работы студентов (СРС) и методов экспресс-контроля знаний [1].

В этой связи появилась необходимость в разработке ЭУМК как электронных средств обучения, которые позволяют обеспечить условия для эффективной самостоятельной работы студентов благодаря объединению всех необходимых учебно-методических материалов и прикладного программного обеспечения (ПО), возможности реализовать гипертекстовые связи между отдельными компонентами, что и было реализовано нами ранее [2].

В настоящее время с целью внедрения Internet-технологий в образовательный процесс вместо совокупности offline-комплексов нами был создан единый информационный ресурс в виде ЭУМК по следующим химико-аналитическим дисциплинам: «Аналитическая химия», «Физико-химические методы анализа» (ФХМА), «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», а также по разделу «Аналитическая химия» учебной дисциплины «Общая и аналитическая химия» с организацией доступа посредством сети Internet. Он предназначен для реализации требований образовательных программ и образовательных стандартов высшего образования для химико-технологических и лесохозяйственных специальностей и объединяет структурные элементы научно-методического обеспечения образования по указанным дисциплинам.

Основными структурными элементами разработанного ресурса являются:

– учебно-программная документация: типовые учебные программы и учебные программы учреждения высшего образования по всем указанным учебным дисциплинам;

– учебно-методическая документация: методические рекомендации по выполнению лабораторных работ, проблемных заданий, решению задач, выполнению измерений на различных приборах, проведению статистической, графической и математической обработки результатов химического анализа и др.;

– учебные издания: учебные и учебно-методические пособия, тексты лекций, электронные копии первоисточников;

– информационно-аналитические материалы: справочники, перечни рекомендуемой литературы, задания по компьютерной обработке результатов лабораторных работ, формы отчетов о выполнении лабораторных работ, проблемные задания и перечни справочных таблиц для их выполнения, формы отчетов о выполнении проблемных заданий по химическим и физико-химическим методам анализа и др.

Кроме того, ЭУМК содержит разработанное на кафедре прикладное ПО для обработки результатов анализа, оценки неопределенности аналитических измерений, расчета кривых титрования протолитов и их смесей [3], а также ссылки на программные продукты, которые используются в образовательном процессе для проведения расчетов и контроля знаний.

Всего в состав ЭУМК вошли 25 кафедральных изданий, 21 кафедральная учебно-методическая разработка, 3 собственные программные разработки, 21 комплект тестовых заданий для самоконтроля по различным дисциплинам и разделам, 9 электронных копий первоисточников, 11 ссылок на рекомендуемую литературу, иллюстративные материалы, активные ссылки на виртуальный лабораторный практикум и ПО сторонних разработчиков.

Указанные структурные элементы в совокупности обеспечили функционирование всех необходимых разделов ЭУМК: теоретического, практического, контроля знаний и вспомогательного. Раздел контроля знаний создан на основе программного обеспечения MyTest [4] и тестовых материалов по всем разделам и темам программы для разных специальностей и форм обучения. В итоге у студентов впервые появилась возможность проведения внеаудиторной СРС в виде компьютерного самоконтроля знаний по выбранному разделу с выставлением оценки.

При разработке ЭУМК соблюдены основные принципы формирования его элементов: модульность, наглядность, иерархическая структура и

ветвление, предоставление пользователю возможности самостоятельного выбора учебных модулей, адаптивность, универсальность, совместимость. Технически ЭУМК оформлен в виде электронного учебного издания с использованием HTML-технологии, доступ к нему может осуществляться с использованием Internet/Intranet. Он имеет понятный интерфейс с современным привлекательным дизайном, удобную навигацию, обладает интероперабельностью. Электронный учебный комплекс размещен на официальном сайте БГТУ (<http://analit.belstu.by>).

Ранее нами уже были обсуждены методические аспекты разработки электронных учебно-методических комплексов и их использования студентами для выполнения внеаудиторной и аудиторной самостоятельной работы [2].

Цель настоящей работы – осуществить анализ результатов применения нового информационного ресурса для организации СРС с использованием Internet-технологий.

В этой связи был проведен анализ данных по обращениям к ЭУМК посредством сети Internet за первые два месяца его функционирования на поддомене официального сайта БГТУ. Анализ выполнен с использованием сервиса [5] на основе обработки данных более чем 650 визитов за 8 недель.

Всего на кафедре в этом периоде обучались 443 студента очной и 266 студентов заочной форм обучения. Таким образом, число запросов к ресурсу соответствует контингенту студентов. Полученные результаты свидетельствуют о том, что разработка оказалась достаточно востребованной. С начала работы ресурса в течение всего исследуемого периода к нему регистрировалось ежедневное обращение до 25 уникальных пользователей, которые совершали до 35 визитов и генерировали до 140 просмотров страниц, проводя в среднем на сайте до 10 мин времени. Надо отметить, что еженедельно возрастало число новых пользователей ресурса, доля которых в общем потоке обращений составила в разные недели от 45 до 85%.

Анализ числа обращений по датам полностью отражает календарный график прохождения дисциплин. Так, возрастание числа запросов почти в 2 раза произошло в те недели семестра, когда студентам необходимо было подготовиться к коллоквиуму, компьютерному тестированию, выполнить проблемное задание по выбору метода анализа.

При этом наиболее востребованными оказались следующие учебно-методические материалы:

- 1) по дисциплине/разделу ФХМА (56,1%);
- 2) по аналитической химии (16,3%);
- 3) для студентов-заочников (9,6%);
- 4) учебные программы дисциплин (2,1%);
- 5) другие материалы (15,9%).

Это распределение практически полностью отражает объективные информационные потребности студентов, которые проходят обучение на кафедре в исследуемый отрезок времени: 47,4% студентов изучают раздел ФХМА, 15,1% – аналитическую химию, 37,5% студентов учатся на заочном факультете.

Распределение обращений к содержимому раздела ФХМА представлено следующим образом:

- заглавная страница (37%);
- лабораторный практикум (22%);
- литература (15%);
- проблемное задание (9%);
- тесты (8%);
- справочные материалы (5%);
- учебно-методические материалы для студентов ЛХФ (2%);
- тесты для студентов ЛХФ (2%).

По числу загрузок файлов из всех разделов были получены следующие данные:

- 1) материалы по ФХМА (50,8%);
- 2) материалы для заочников (17,3%);
- 3) тесты (15,4%);
- 4) материалы по аналитической химии (13,7%);
- 5) учебные программы (3,2%);
- 6) инструкции к приборам (2,5%).

Установлено, что основными источниками трафика ЭУМК являются прямые заходы на сайт (65,6%) и внутренние переходы к нему (15,2%), переходы из поисковых систем (9,2%) и социальных сетей (8,9%). Доступ к ЭУМК осуществляется как со стационарных компьютеров, так и с использованием мобильных телефонов и смартфонов, на долю которых приходится 15,8%. При этом используются устройства различных типов: SonyEricsson, Samsung, Huawei, Apple и др. Разрешения применяемых дисплеев значительно варьируются: 1366×768 (42,3%), 1280 (14,2%), 1440×900 (7,3%), 1600×900 (6,3%), 1024 (5,8%), 1920 (5,2%) и др.

Посетители ресурса используют различные программы-браузеры: Opera (34,7%), Google Chrome (32,0%), Firefox (10,7%), Chrome Mobile (5,5%), Android Browser 4.0 (4,4%), Opera Mini (2,7%) различных версий.

Все вышеизложенное налагает достаточно высокие требования по проектированию и разработке графического интерфейса ЭУМК и обязывает разработчиков ресурса заботиться о его корректном отображении на всех типах устройств. Подавляющее большинство браузеров поддерживает технологии Java (68,5%) и JavaScript (99,8%), что открывает дополнительные возможности по разработке элементов интерфейса с использованием соответствующих программных решений.

За счет индексации поисковыми машинами и SEO-оптимизации за два месяца работы ресурса были зарегистрированы посетители не только из

Беларуси, но и из Российской Федерации, Казахстана и Украины, что в целом способствует повышению международного вебометрического рейтинга официального сайта университета.

Разработанный ЭУМК включен в Государственный регистр информационных ресурсов (регистрационное свидетельство № 1141403767 от 03.03.2014, выданное НИРУП «Институт прикладных программных систем» Министерства связи и информатизации Республики Беларусь).

Заключение. Использование электронного учебно-методического комплекса «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» в образовательном процессе, несомненно, способствует эффективной самостоятельной работе студентов над программным материалом за счет следующих его преимуществ:

- обеспечение студентов всеми необходимыми учебно-методическими материалами посредством сети Internet;
- четкая иерархическая структура, адаптация для самостоятельной работы, удобная навигация;
- универсальность контента для использования с применением любых современных электронных устройств, кроссбраузерность.

Разработанный ресурс можно использовать для дистанционного обучения и в перспективе – как основу для LMS (системы управления обучением), но уже сейчас он способствует повышению международного рейтинга официального сайта университета. Кроме того, ЭУМК обеспечивает преемственность в преподавании химико-аналитических дисциплин при смене поколений преподавателей.

Литература

1. Радион Е. В., Болвако А. К. Информатизация учебного процесса на кафедре аналитической химии Белорусского государственного технологического университета // Инновации в образовании. 2012. № 10. С. 57–78.
2. Болвако А. К., Радион Е. В. Электронные учебно-методические комплексы по аналитической химии: опыт разработки и использования в учебном процессе // Информатизация образования и науки. 2014. № 1. С. 17–22.
3. Болвако А. К., Радион Е. В. Применение электронных таблиц при изучении аналитической химии // Информатика и образование. 2014. № 1. С. 81–86.
4. Болвако А. К., Радион Е. В. Компьютерное тестирование с использованием клиент-серверного программного обеспечения при изучении курса аналитической химии // Труды БГТУ. 2012. № 8: Учеб.-метод. работа. С. 49–52.
5. Веб-аналитика сайта. URL: <http://metrika.yandex.by> (дата обращения: 01.04.2014).

Поступила 14.04.2014