

самообразованию. Посредством освоения знаний студенты приобретают навык в решении широкого спектра социально-профессиональных и личностных задач, повышают уровень социально-профессиональной компетентности, сформированность которой выступает обобщенным результатом профессиональной подготовки в вузе и важнейшим критерием качества современного образования.

#### Список литературы

1. Троянская, С.Л. Основы компетентного подхода в высшем образовании: учебное пособие / С.Л. Троянская. – Ижевск: Издательский центр «Удмуртский университет», 2016. – 176 с.
2. Жук, О. Л. Педагогическая подготовка студентов: компетентный подход / О. Л. Жук. – Минск: РИВШ, 2009. – 336 с.
3. Образовательный стандарт Республики Беларусь. Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-33 01 01 Биоэкология: ОСРБ 1-33 01 01-2008. – Введ. 01.09.08. – Минск: М-во образования Респ. Беларусь: РИВШ, 2008. – 51 с.

УДК 378.14

### **е-LEARNING КАК ФАКТОР МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ХИМИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРА В УНИВЕРСИТЕТЕ**

*Н.П. Безрукова<sup>1</sup>, Н.М. Вострикова<sup>2</sup>*

*Красноярск, Красноярский государственный педагогический университет  
имени В.П. Астафьева<sup>1</sup>,  
Красноярск, Сибирский федеральный университет<sup>2</sup>*

Электронное обучение (e-Learning) на данном этапе - широко обсуждаемый феномен современного образования. За два последних десятилетия в мире накоплен обширный опыт его реализации в различных образовательных системах. Сложившиеся три модели e-Learning различаются соотношением распределения времени и объема работ между аудиторной и электронной компонентами и, как следствие, стратегиями обучения:

- *обучение с веб-поддержкой* – до 30% курса реализуется в сети: доставка контента, минимальное взаимодействие через LMS (Learning Management System – электронная система управления обучением) при выполнении самостоятельной работы, проведение текущего и промежуточного контроля и др.;

- *смешанное обучение* – модель, построенная на гибком комбинировании в зависимости от характера дисциплины обучения в аудитории с занятиями в сети. При этом учебные взаимодействия в сети могут занимать до 80% курса;

- *полное электронное обучение (on-line-обучение)* – модель, в которой 80–100% учебного процесса осуществляется в электронной среде, часто без очного взаимодействия [10].

Считается, что наибольшим потенциалом повышения качества обучения и оптимизации учебного процесса в профессиональном образовании обладает модель смешанного обучения [2]. На данный момент известны такие модели смешанного обучения, как модель «перевернутого класса» (Flipped Classroom), модель «программного потока» (Program flow model), модель «сердцевины и спиц» (Core-and-spoke model); модель смешанного обучения IBM (IBM Blended Learning Model) и др. [9]. Основная задача, решаемая при разработке моделей, – поиск оптимального сочетания очных и дистанционных занятий (синхронных и асинхронных), разработка оптимальной системы контроля и самоконтроля, а также подходы к обеспечению индивидуального графика обучения.

Из анализа ряда публикаций преподавателей химических дисциплин в зарубежных вузах следует, что они используются, как правило, модель «перевернутый класс», причем отношение к этому неоднозначное.

В России активное использование электронного обучения (дистанционных образовательных технологий) в вузах поддерживается на уровне законодательных инициатив. Важным аргументом в его пользу является и то, что e-Learning открывает принципиально новые возможности подготовки специалиста в условиях введения ФГОС ВО и связанного с этим со-

кращения часов на аудиторную работу, увеличения и расширения форм самостоятельной работы студентов [2]. Из анализа литературы, образовательной практики следует, что в химической подготовке бакалавров доминирует *модель обучения с веб-поддержкой*.

С нашей точки зрения, проектировать систему химической подготовки бакалавра с использованием моделей смешанного обучения следует на основе информационно-деятельностного подхода [2]. Ключевыми понятиями e-Learning являются «электронная образовательная среда» и «электронный учебный курс» (ЭОК). На основе анализа терминов, связанных модернизацией образовательной среды посредством ИКТ, нами применительно к химической подготовке студента обосновано понятие «информационно-деятельностная образовательная среда» (ИДОС), которая наряду с субъектами образовательного процесса включает информационные образовательные ресурсы, инструментальные средства, современные педагогические технологии [6]. Ядром ИДОС являются информационные образовательные ресурсы и инструменты для организации деятельности студентов с их использованием. Информационные образовательные ресурсы как на печатной основе, так и в электронном виде предлагается классифицировать согласно организационным формам обучения [1]. При этом значимая роль среди них принадлежит химическим виртуальным лабораторным работам, мультимедийным электронным учебникам, программам-тренажерам, обучающим программам [1; 4; 6].

Инструменты (средства) для организации деятельности студентов классифицируются нами на технические и программные. С учетом специфики химии как науки, безусловно, значимыми среди технических средств являются химические лаборатории. Наряду с этим, в контексте таких организационных форм eLearning, как on-line лекции, вебинары, самостоятельная работа студентов в ИДОС, возрастает значение технических средств технологий видеоконференцсвязи, необходимых для организации сетевого on-line взаимодействия [2].

Блок программных инструментов (средств) включает LMS, в которой размещаются ЭОК по химическим дисциплинам; программы, обеспечивающие сетевое взаимодействие (в частности, нами используются серверы многоточечных конференций Codian, BBB, Mind); вспомогательные программы (офисные программы и поисковые системы).

Что касается педагогических технологий, при реализации модели смешанного обучения «перевернутый класс» наряду с ИКТ нами апробированы модульная, проектно-исследовательская технологии [1; 2], технология развития критического мышления через чтение и письмо [11], решение практико-ориентированных задач и др.

Приводятся примеры использования смешанного обучения при освоении студентами аналитической химии в педагогическом вузе [2], а также в химической подготовке бакалавров для горно-металлургической отрасли, обсуждаются особенности и проблемы on-line-взаимодействия субъектов образовательного процесса при освоении химической дисциплины [3; 5; 8], предлагается модернизированная модель «перевернутый класс» с учетом специфики химической подготовки.

Результаты педагогического эксперимента позволяют сделать заключение о результативности предлагаемого нами подхода. Вместе с тем, с нашей точки зрения, большим потенциалом в повышении качества химической подготовки бакалавра в университете обладает модель «сердцевины и спиц».

Таким образом, освоение преподавателем химической дисциплины программно-технических средств современных ИКТ, проектирование с их использованием электронных образовательных ресурсов, ЭОК как важнейшей составляющей ИДОС, моделей смешанного обучения являются необходимыми условиями модернизации системы химической подготовки бакалавра.

#### Список литературы

1. Безрукова, Н.П. К вопросу о повышении качества обучения химическим дисциплинам в вузе [Текст] /Н.П. Безрукова//Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2006. – № 11. – С. 380–385.
2. Безрукова, Н.П. Современные информационно-коммуникационные технологии в обучении химическим дисциплинам в высшей школе [Текст]: учебное пособие / Н.П. Безрукова. – Красноярск: Изд-во Краснояр. гос. пед. ун-та им. В.П. Астафьева, 2016. – 148 с.

3. Безрукова, Н.П. Современная лекция по естественнонаучной дисциплине – какой ей быть? [Текст] /Н.П. Безрукова, Н.М. Вострикова, А.А. Безруков//Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 3. – С. 261.
4. Белохвостов, А.А. Методы компьютерного обучения химии [Текст]/ А.А. Белохвостов//Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе: сб. науч. статей междунауч.-практ.конф.; под ред. Е.Я. Аршанского. – Витебск: Изд-во Витебского гос. ун-та, 2016. – С. 13–16.
5. Вострикова, Н.М. Вебинар в процессе обучения химии глазами студентов [Текст]/Н.М. Вострикова//Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе: сб. науч. статей междунауч. науч.-практ.конф; под ред. Е.Я. Аршанского.– Витебск: Изд-во Витебского гос. ун-та, 2016. – С. 209–211.
6. Вострикова, Н.М. К вопросу о современной образовательной среде химической подготовки студентов - будущих инженеров горно-металлургической отрасли [Текст] / Н.М. Вострикова, Н.П. Безрукова //Химическая технология. – 2016. – Т. 17. – № 2. – С. 89–96.
7. Вострикова, Н.М. Компьютерные тренажеры в организации самостоятельной работы студентов при изучении химических дисциплин [Текст] /Н.М. Вострикова, Н.П. Безрукова // Химическая технология.–2009. – Т.10. – №10. – С.635–639.
8. Жерносек, А.К. Применение технологии «Перевернутый класс» в преподавании фармацевтической химии[Текст] / А.К. Жерносек //Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе: сб. науч. статей междунауч. науч.-практ.конф.; под ред. Е.Я. Аршанского. – Витебск: Изд-во Витебского гос. ун-та, 2016. – С. 229–230.
9. Фомина, А.С. Смешанное обучение в вузе: институциональный, организационно-технологический и педагогический аспекты[Текст] /А.С. Фомина // Теория и практика общественного развития. – 2014. – №21. – С.272–279.
10. Elaine Allen and Jeff Seaman. Changing Course: Ten Years of Tracking Online Education in the United States. Babson Survey Research Group and Quahog Research Group, LLC – 2013, p.7.
11. Vostrikova, N.M. Potential of technology of critical thinking development for upgrading university lecture course of chemistry // Journal of Siberian Federal University. Humanities&SocialSciences. – 2012. – Т.5. – №7. –Р. 1046–1055.

УДК 373:54

### **НЕОБХОДИМЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ УНИВЕРСИТЕТСКИХ ХИМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ**

*Е.А. Белевцова, О.Н. Рыжова  
Москва, Московский государственный университет  
имени М.В. Ломоносова*

Для первокурсников химического факультета МГУ фундаментальное освоение химической науки начинается с годового курса неорганической химии, знания которого проверяются по окончании первого семестра посредством экзамена. Вторым обязательным экзаменом, который сдают студенты в это время, – математический анализ. Изменение средних баллов курса по этим двум дисциплинам фиксировалось нами на протяжении 10 лет (рис. 1). Минимальное количество студентов, ежегодно сдающих экзамен, составляет 235 человек.

В результате анализа был получен график, отражающий общую тенденцию к снижению показателя по обеим дисциплинам. При этом наблюдается некоторая симбатность в изменении кривых.

Чтобы выявить, присутствует ли взаимовлияние математической успеваемости студентов на успеваемость по химии, мы проанализировали математическую компоненту химических задач университетской программы. Объектом анализа стали задачи по курсу неорганической химии, которые предлагаются студентам на семинарах, коллоквиумах, контрольных работах и письменных экзаменах на протяжении первого года обучения [1; 2].

Выяснилось, что самыми незаменимыми при решении химических задач являются приемы элементарной математики: арифметические расчеты по формулам, составление и решение линейных и квадратных уравнений, пропорции и т.п. Очень часто встречаются логарифмирование и обратная ему операция – потенцирование. Без этих приемов не об-