

5. Гамезо М.В., Домашенко И.А. Атлас по психологии. М., 1996.

УДК 378.662.168:55(571.16)

## ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СЕТЕВЫХ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ДИСЦИПЛИН ДЛЯ СТУДЕНТОВ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И НЕФТЯНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ВУЗОВ

**Е.В. Михеева**, кандидат химических наук, доцент кафедры физической и аналитической химии

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Россия, г. Томск, E-mail: [mev@tpu.ru](mailto:mev@tpu.ru)

**Н.П. Пикула**, кандидат химических наук, доцент кафедры физической и аналитической химии

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Россия, г. Томск, E-mail: [pikula@tpu.ru](mailto:pikula@tpu.ru)

**Аннотация.** Разработаны и реализуются модульно-дистанционные электронные сетевые учебно-методические комплексы дисциплин «Физическая и коллоидная химия» и «Метрология, стандартизация и сертификация» для обучения студентов геологических, нефтяных и химических направлений с использованием через Интернет систем управления обучением (LMS – Learning Management System).

*Ключевые слова:* дистанционное обучение, физическая химия, коллоидная химия, метрология, стандартизация, сертификация, модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда.

## EXPERIENCE OF USE OF ELECTRONIC NETWORK EDUCATION AND METHODOLOGICAL COMPLEXES OF DISCIPLINES FOR STUDENTS OF GEOLOGICAL AND OIL SPECIALTIES OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

**E.V. Mikheeva**, Ph.D., Associate Professor, Department of Physical and Analytical Chemistry National Research Tomsk Polytechnic University, Russia, Tomsk, E-mail: [mev@tpu.ru](mailto:mev@tpu.ru)

**N.P. Pikula**, Ph.D., Associate Professor, Department of Physical and Analytical Chemistry National Research Tomsk Polytechnic University, Russia, Tomsk, E-mail: [pikula@tpu.ru](mailto:pikula@tpu.ru)

**Abstract.** Modular and remote electronic network educational and methodical complexes of disciplines "Physical and colloidal chemistry" and "Metrology, standardization and certification" for training of students of the geological, oil and chemical directions with use on the Internet of learning management systems (LMS – Learning Management System) are developed and are realized.

*Keywords:* distance learning, physical chemistry, colloidal chemistry, metrology, standardization, certification, the modular object-oriented dynamic learning environment.

**Введение.** Внедрение современных технологий и методов обучения в систему открытого и дистанционного обучения позволяет педагогам и студентам использовать гибкие образовательные схемы в качестве комбинированных методов преподавания и освоения учебных дисциплин.

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» является теоретической основой для изучения физико-химических процессов и явлений, протекающих в земной коре, которые составляют предмет исследования геологии, минералогии, геохимии, гидрохимии и других наук. Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» посвящена решению задач обеспечения единства измерений; контроля качества продукции; метрологическому и нормативному обеспечению производств; разработке документов и проведению их метрологической экспертизы; подтверждению соответствия продукции необходимым требованиям; разработки систем менеджмента качества производств и испытательных лабораторий.

**Цель работы:** разработка сетевых учебно-методических комплексов дисциплин «Физическая и коллоидная химия» и «Метрология, стандартизация и сертификация» для обучения студентов геологических и нефтяных специальностей вузов.

**Материал и результаты исследований.** В настоящее время одной из самых распространенных (наряду с традиционными) форм обучения является электронное обучение e-learning (Moodle), осуществляющее процесс обучения через Интернет с использованием систем управления обучением (LMS – Learning Management System). Данная система была использована для обучения студентов Института природных ресурсов Национального исследовательского Томского политехнического университета по дисциплинам «Физическая и коллоидная химия» и «Метрология, стандартизация и сертификация». Перед преподавателями встала задача изменения содержания и методики проведения лекционных, практических и лабораторных занятий, использования новых технологий обучения, чтобы студенты могли в полном объеме приобрести знания, умения и навыки, предусмотренные целями освоения данных дисциплин.

Особенностью разработанных программ является то, что процесс обучения может полностью проходить в дистанционном режиме с использованием электронной системы управления обучением «Moodle» (Modular Object - Oriented Dynamic Learning Environment – Модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда), через Интернет. Эта среда позволяет создать единое учебное пространство для студентов и преподавателей, дает преподавателю обширный инструментарий для представления учебно-методических материалов, проведения теоретических и практических занятий, организации учебной деятельности обучаю-

щихся как в индивидуальной, так и в групповой форме, а также проверки знаний и контроля успеваемости.

Материалы к сетевым электронным учебно-методическим комплексам по изучаемым дисциплинам представлены в пяти основных блоках: организационные материалы, теоретический раздел, практическая деятельность, контролирующий блок и инструменты коммуникации. Методическое обеспечение дисциплин включает лекционный курс, лабораторные работы, индивидуальные задания, нормативные документы, справочные материалы, вопросы для промежуточного и итогового контроля, тестовые задания. Разработанные электронные учебные пособия включают ряд анимационных и видеоматериалов, перекрестных ссылок между элементами учебного пособия, глоссарий, контролирующие материалы.

Организационные материалы по каждой дисциплине включают программу курса, рабочую программу дисциплины, рейтинг план и расписание курса с описанием целей и краткой аннотацией курса, межпредметных связей, инструкции по работе с курсом (рисунок 1).

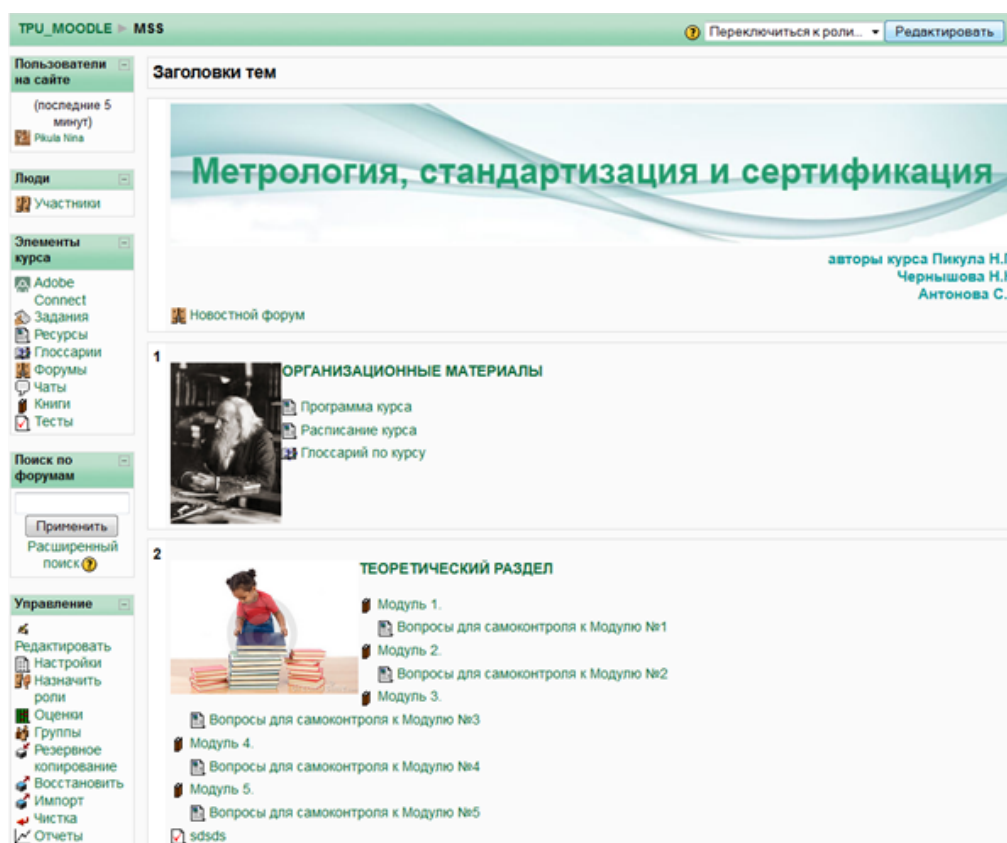


Рисунок 1 – Страница сетевого учебно-методического комплекса «Метрология, стандартизация и сертификация»

Теоретический раздел каждой дисциплины представлен в виде книги – многостраничного учебного материала, позволяющего преподавателю

презентовать материал курса в наиболее полном и структурированном виде, используя обычные [web](#)-страницы. Теоретический раздел дисциплины «Физическая и коллоидная химия» представлен семью основными модулями: химическая термодинамика, химическое и фазовое равновесие, растворы неэлектролитов, электрохимия, кинетика и катализ, поверхностные явления и дисперсные системы. Теоретический раздел дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» имеет четыре модуля: техническое регулирование; основы метрологии, включая физические величины, виды и средства измерения, метрологические характеристики средств и методик измерений; основы стандартизации, включая сущность, нормы, цели и принципы стандартизации, нормативные документы и характер требований в них, технический и технологический регламент; системы оценки и подтверждения соответствия, аккредитация, государственный надзор.

В каждом модуле в электронном виде представлены теоретические материалы, варианты выполнения индивидуальных домашних заданий, анимационные и видеоматериалы. Возможность комбинирования различных форм представления информации дает целый ряд преимуществ, позволяющих адаптировать курс к индивидуальным особенностям студентов. Известно, что представление информации в визуальном виде в несколько раз эффективнее восприятие информации на слух и при чтении текстового материала, поэтому, использование анимации и видео позволяет представить изучаемый материал в более динамичной, интересной и запоминающейся форме.

Практические разделы дисциплин включают в себя лабораторные работы по основным разделам. Лабораторные работы содержат теоретическую часть, экспериментальную часть, шаблон выполнения отчета, контрольные вопросы и вопросы к коллоквиуму.

Самостоятельная работа студентов по дисциплинам включает выполнение большого количества различных заданий. Задачи и задания составляются преподавателем индивидуально для каждого студента, согласно его варианту, разбирается пример выполнения задания. Решение задачи студент представляет в электронном виде. После проверки задания преподаватель пишет отзыв, позволяющий студенту узнать о правильности выполнения задачи или задания, возможных ошибках в расчетах, а также полученное за задание количество баллов (рисунок 2).

The screenshot shows a web browser window displaying a Moodle submission page. The browser's address bar shows the URL: <http://mdl.lcg.tpu.ru:82/mod/assignment/submissions.php?id=9193>. The page header includes the logo of the National Research Tomsk Polytechnic University (LMS) and the text: "Национальный исследовательский Томский политехнический университет". Below the header, the breadcrumb trail reads: "TPU\_MOODLE > FizichKollHimiya > Задания > Задача № 6 "Расчет изменения энергии Гиббса в различных процессах" > Ответы".

At the top right, there is a form for entering the user's name and surname, with the text: "Имя : Все АБВГДЕЁЖЗИКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЭЮЯ" and "Фамилия : Все АБВГДЕЁЖЗИКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЭЮЯ". Below this, it says "Страница: 1 2 (Далее)".

Фамилия ↓ / Имя	Оценка	Отзыв	Последнее изменение (Студент)	Последнее изменение (Учитель)
Azarenko Olesya	2 / 2	Верно.	zadanie6.doc суббота 24 Сентябрь 2011, 15:15	суббота 24 Сентябрь 2011, 20:57
Hasanova Renata	2 / 2	Решени...	Gibbs_v_rasi_proz.doc среда 2 Ноябрь 2011, 00:16	среда 2 Ноябрь 2011, 08:38
Kaminskaya Yaroslavna	2 / 2	Верно.	Zadanie_6_Kaminskaja_JA.doc среда 5 Октябрь 2011, 21:46	четверг 6 Октябрь 2011, 08:31
Kozueva Svetlana	2 / 2	При ...	Zadanie_6.docx вторник 4 Октябрь 2011, 14:21	вторник 4 Октябрь 2011, 20:06
Kriventsov Artem	2 / 2	Верно.	Zadanie_6_1.docx понедельник 17 Октябрь 2011, 23:03	вторник 18 Октябрь 2011, 08:09
Lobanova Alena	2 / 2	Верно.	lobanova_A_A.doc среда 28 Сентябрь 2011, 13:53	понедельник 3 Октябрь 2011, 10:46
Mitin Andrey	-			
Morozov Dmitry	-			
Panova Elena	2 / 2	Верно.	zadacha6.doc понедельник 26 Сентябрь 2011, 16:23	понедельник 26 Сентябрь 2011, 19:45
Pikula Nina	2 / 2	Верно.	Zadacha_6.doc суббота 8 Октябрь 2011, 17:05	воскресенье 9 Октябрь 2011, 15:15

Рисунок 2 – Страница сетевого учебно-методического комплекса «Задания»

Лабораторные работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» позволяют студентам младших курсов освоить непростые процедуры метрологического обеспечения производства, проведения измерений, оценивания характеристик погрешности результатов измерений, практику использования и актуализации нормативных документов в работе предприятий и организаций, использования технических регламентов и стандартов при оценивании качества и безопасности продукции, проведения работ с целью подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов, метрологического контроля и надзора на предприятии.

Для оценки качества усвоения пройденного материала используется контролирующий блок. Основным средством проверки знаний студентов является тест, который позволяет с минимальными затратами времени преподавателя объективно оценить знания большого количества студентов. Хорошо сконструированный тест, предоставляет необходимую информацию для преподавателя о степени усвоения материала студентами. Тестирование может стать для студентов тем необходимым инструментом, с помощью которого они могут сами оценить свою работу и определиться в дальнейшей деятельности.

Тест состоит из различного типа вопросов, добавленных из банка вопросов: в закрытой форме, с коротким ответом, на установление соответ-

ствия, на установление правильной последовательности.

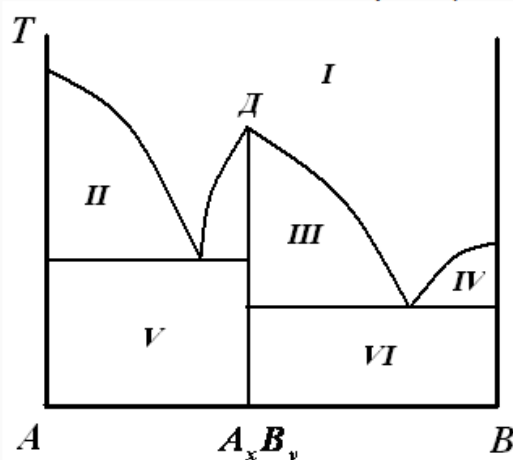
Тестирование студентов проводится после изучения каждого раздела дисциплины в течение всего срока обучения. Каждый тест включает от 30 до 50 вопросов различной трудности: выбрать верное определение какого-либо понятия, правильно записать уравнение для расчета какой-либо физико-химической величины, правильно выбрать графическую зависимость, провести необходимые расчеты.

Например, для раздела «Фазовое равновесие в двухкомпонентной системе» по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» тестовое задание выглядит следующим образом (рисунок 3).

14

Баллов: 2

Установите соответствие между номером поля на диаграмме и его значением

механическая смесь кристаллов B и  $A_x B_y$ 

Выбрать... ▾

механическая смесь кристаллов A и  $A_x B_y$ 

Выбрать... ▾

расплав

Выбрать... ▾

расплав и кристаллы компонента A

Выбрать... ▾

расплав и кристаллы  $A_x B_y$ 

Выбрать... ▾

расплав и кристаллы компонента B

Выбрать... ▾

Рисунок 3 – Пример тестового задания на установление соответствия раздела «Фазовое равновесие в двухкомпонентной системе»

После проведения тестирования каждый студент набирает определенное количество баллов, которое переводится в итоговую оценку. Гистограмма колебаний числа достижений студентов после прохождения тестирования по модулю «Химическая термодинамика» представлена на рисунке 4.

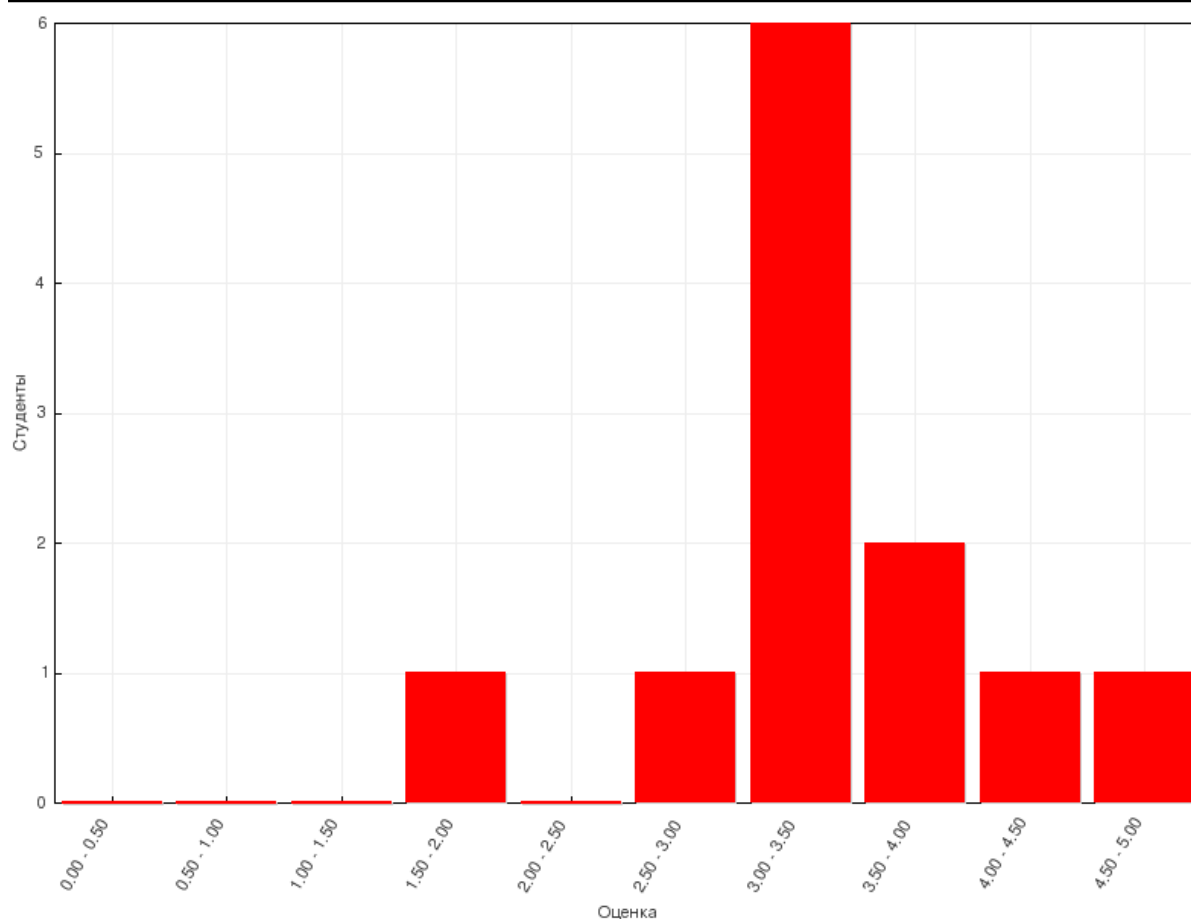


Рисунок 4 – Гистограмма колебаний числа достижений студентов по модулю «Химическая термодинамика».

Из приведенной гистограммы следует, что основная часть студентов удовлетворительно справилась с предложенными заданиями теста.

После прохождения теста формируется отчет об оценках: оцениваемые учебные элементы отправляют свои оценки в журнал, в дальнейшем эти оценки доступны преподавателю курса. Преподаватель имеет доступ ко всем оценкам, в то время, как студенту доступны только его собственные оценки.

Следующее важнейшее условие создания эффективной обучающей программы – обеспечение необходимого уровня обратной связи с обучаемым. Для обратной связи используются инструменты коммуникации, который содержит чат и форум. Форум дает возможность студентам задавать вопросы и отвечать на вопросы, участвовать в дискуссиях, совместно решать поставленные задачи и, соответственно, учиться друг у друга. Эффективной оценкой обучения могут быть высказывания самих студентов:

Панова Елена, группа 2А590 Институт природных ресурсов ТПУ: «Обучение в системе e-learning приятно меня удивило: оно оказалась очень удобным и простым решением для многих студенческих проблем! Во-

первых, конечно, это свободный доступ ко всем материалам курса: по другим предметам этого катастрофически не хватает. Лекции, примеры решения задач, теория и указания к выполнению всех лабораторных работ: очень важно, на мой взгляд, иметь возможность изучать и разбирать это в любое время в течение семестра. Во-вторых, порадовал свободный график сдачи коллоквиумов и экзамена. Можно самостоятельно спланировать свое время и, без спешки подготовившись, написать тест в удобное время. Также нет никаких замечаний к ИДЗ. К каждой теме прилагается несколько примеров решения соответствующих задач, что существенно облегчает понимание материала и, как следствие, выполнение ИДЗ. В целом, система Moodle оставила только положительные впечатления! Очень понравилась скорость проверки наших работ! Не нужно было ждать результатов неделю, от лекции до лекции. Очень интересно было поучаствовать в этой программе! Большое спасибо!»

Предложенная методика проведения занятий позволит студентам геологических и нефтяных специальностей вузов освоить сложные разделы, используя предлагаемые алгоритмы и программы. Разработанные контролирующие материалы позволяют оценить степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенные умения и владение опытом на репродуктивном уровне, когнитивные умения на продуктивном уровне, и способствуют формированию профессиональных и общекультурных компетенций студентов.

**Выводы:** Таким образом, разработанные сетевые учебно-методические комплексы оказались очень удобными для преподавания дисциплин «Физическая и коллоидная химия» и «Метрология, стандартизация и сертификация» и будут использоваться в дальнейшем для других направлений подготовки студентов Томского политехнического университета.

УДК 378.141

## ОСОБЕННОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ТЕСТОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ КОНТРОЛЯ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТОВ

**Т.А. Письменкова**, ассистент кафедры основ конструирования механизмов и машин Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина, e-mail: [pismenkovat@nmu.org.ua](mailto:pismenkovat@nmu.org.ua)

**К.А. Зиборов**, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедры основ конструирования механизмов и машин Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина, e-mail: [ziborov@nmu.org.ua](mailto:ziborov@nmu.org.ua)