

Виртуальный образовательный комплекс по курсу «Методы планирования эксперимента» в среде дистанционного обучения Moodle

Елена В. Гусева,¹ eguseva@rally-online.ru
Диана Р. Батыргазиева¹ diana.b1994@mail.ru

¹ кафедра кибернетики химико-технологических процессов, Российский хим.-тех. ун-т им. Д.И. Менделеева, Миусская пл., 20, Москва, 125047, Россия

Реферат. В настоящее время информационные технологии проникли во все сферы деятельности человека, к числу которых относится и сфера образования. Основная задача статьи – показать преимущества разработанного комплекса, а также ознакомиться с его структурой. В статье приведены аргументы того, что использование дистанционных средств обучения оказывает заметное влияние на Российское образование. Этот подход обеспечивает условия для развития инновационных методов обучения. Также описаны возможности, которые предлагает виртуальный образовательный комплекс дистанционного обучения Moodle. Он привлекателен своей открытостью, содержит большой набор библиотек, классов и функций на языке программирования PHP, что делает его удобным инструментом для разработки различных информационных интернет-систем. Показано, что эффективность дистанционного обучения зависит от организации учебного материала. Выделены основные модули курса. Это разделение обеспечивает комплексное восприятие материала. Для проверки и контроля знаний обучающихся разработана система тестирования, также создан учебный пакет, в котором содержится материал, помогающий оценивать уровень знаний студента. Система тестирования включает перечень тестов, разделённых по разделам и состоящих из набора вопросов, различных по сложности. Вопросы сохраняются в единой базе данных («банк вопросов») и могут быть использованы повторно в одном или нескольких курсах или разделах. После прохождения студенту могут быть доступны правильные ответы на вопросы теста. Кроме того, в этот модуль входят инструменты для выставления оценок преподавателем. В статье сделан вывод о том, что виртуальный образовательный комплекс позволяет полноценно обучить студентов, обладает дружелюбным интерфейсом, стимулирующим учащихся к продолжению работы и успешному её завершению.

Ключевые слова: виртуальный образовательный комплекс, дистанционное обучение, тестирование, глоссарий

Virtual educational complex of the course “Methods of design of experiments” in distance learning environment of Moodle

Elena V. Guseva,¹ eguseva@rally-online.ru
Diana R. Batyrgazieva¹ diana.b1994@mail.ru

¹ cybernetics of chemical-technological processes department, D.I. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia, Miusskaya Sq., 9, Moscow, 125047, Russia

Summary. Currently the information technologies have penetrated to all spheres of human activity, including education. The main objective of the article is to show the advantages of the developed complex and to familiarize with its structure too. The article presents the arguments that the use of the distance learning tools has a significant impact on Russian education. This approach provides the conditions for the development of innovative teaching methods. The approach describes the capabilities offered by the virtual education center of distance learning Moodle too. It is attractive not only openness but because it contains a large set of libraries, classes and functions in the programming language PHP too, which makes it a convenient tool for developing various online information systems. It is shown that the effectiveness of distance learning depends on the organization of educational material. The basic modules of the course were underlined. This section provides a comprehensive understanding of material. For the verification and control of students knowledge the testing system was developed. In addition, the training package has been developed which contains the information, helping to assess the level of students knowledge. The testing system includes a list of tests divided into sections and consists of a set of questions of different complexity. The questions are stored in the single database (“The bank of questions”) and can be reused in one or more courses or sections. After passing the correct answers to the test questions can be available for the student. In addition, this module includes tools for grading by the teacher. The article concludes that the virtual educational complex enables to teach students, has a friendly interface that stimulate the students to continue the work and its successful completion.

Keywords: virtual learning system, distance learning, tests, glossary

Для цитирования

Гусева. Е. В., Батыргазиева Д. Р. Виртуальный образовательный комплекс по курсу «Методы планирования эксперимента» в среде дистанционного обучения Moodle // Вестник ВГУИТ. 2016. № 2. С 95–102. doi:10.20914/2310-1202-2016-2-95-101

For citation

Guseva. E. V., Batyrgazieva D. R. Virtual educational complex of the course “Methods of design of experiments” in distance learning environment of Moodle. *Vestnik VSUET* [Proceedings of VSUET]. 2016. no 2 pp. 95–201 (in Russ.). doi:10.20914/2310-1202-2016-2-95-201

Введение

Информационный прогресс диктует новые требования к содержанию и организации образовательного процесса. Появляются новые технологии и программные средства на базе интернет, внедрение которых позволяет существенно повысить эффективность непрерывного образования и самообразования. Одним из таких программных средств является дистанционное обучение. Такой способ обучения постепенно становится универсальной формой профессионального образования, ориентированного на индивидуальные запросы обучаемых и их специализацию. Дистанционные образовательные технологии применяются как для освоения отдельных курсов повышения квалификации пользователей, так и для получения высшего образования. В настоящее время есть прекрасная возможность получить образование в ведущих вузах и учебных центрах через интернет.

Этот вид обучения обладает рядом существенных преимуществ [1]:

- гибкость – студенты могут получать образование в подходящем им режиме и в удобном месте;
- дальное действие – обучающиеся неограничены расстоянием и могут учиться в независимости от места проживания;

- экономичность – значительно сокращаются расходы на дальние поездки к месту обучения.

Дистанционное обучение строится на использовании следующих основных элементов [1]:

- среда передачи информации (почта, информационные коммуникационные сети);
- методы, зависящие от технической среды обмена информацией.

Широкий спектр возможностей дистанционного обучения позволяет выбирать метод с учётом индивидуальных требований и предпочтений слушателя и ещё не исключает общение с преподавателем лицом к лицу.

В рамках проведённого обзора дистанционных образовательных комплексов по рассматриваемой тематике был сделан вывод о недостаточности имеющихся систем дистанционного обучения в области планирования эксперимента. Было принято решение о разработке и создании виртуального образовательного комплекса, который будет использоваться при обучении студентов инженерной специальности.

1.1 Модульная объектно-ориентированная среда дистанционного обучения Moodle

Для создания обучающего комплекса была выбрана платформа Moodle, так как она удобна в эксплуатации и обладает широкими функциональными возможностями [2].

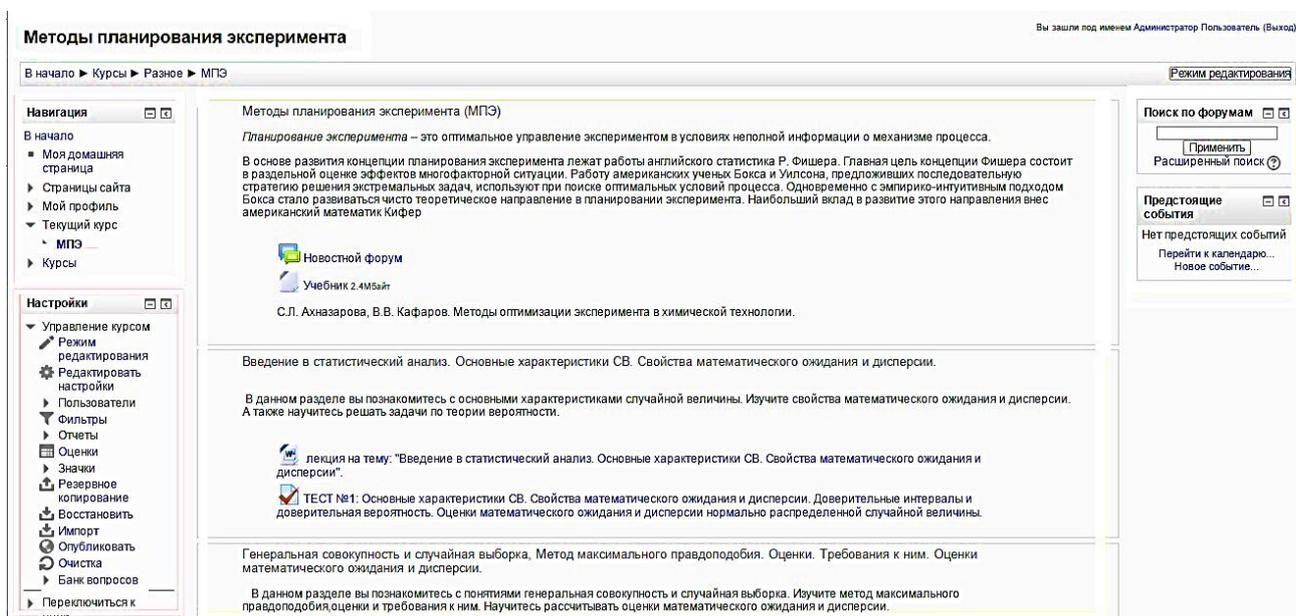


Рисунок 1. Главная страница виртуального образовательного комплекса

Figure 1. Main page of virtual education complex

Успешность дистанционного обучения во многом зависит от организации учебного материала [3]. Разработанный интерфейс обучающего комплекса представлен на рисунке 1 и содержит: развитую гипертекстовую структуру (определения, теоремы), удобную для пользователя систему навигации, позволяющую легко перемещаться по курсу и отправлять электронные письма преподавателю, лекционный материал и подсистему контроля знаний, глоссарий и ссылки.

Для эффективного изучения предмета информационно – образовательный ресурс разделён по модульному принципу. Предлагаемая структура обучающего курса включает три модуля (рисунок 2) содержит блоки: информационный (система информационного наполнения ресурса), практический и контрольный (механизм тестирования и оценки) [3].

«Методы планирования эксперимента» является одним из курсов при подготовке специалистов в области химической технологии, кибернетики, моделирования и вычислительной техники. В процессе изучения теоретического материала (лекций) и при проведении семинарских занятий студенты приобретают теоретические знания и практические навыки, позволяющие уменьшить число необходимых опытов и быстро выявить оптимальный вариант осуществления процесса. Студенты осваивают математико-статистические основы планирования и обработки эксперимента, алгоритмы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов и планирования экстремального эксперимента.

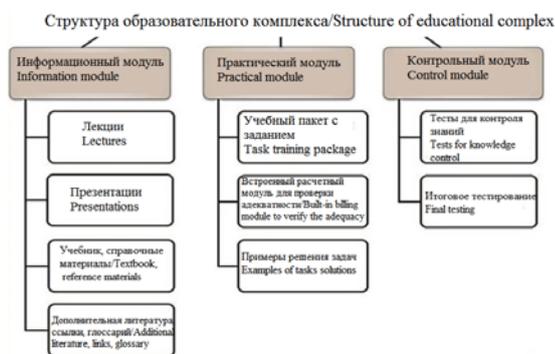


Рисунок 2. Модульная структура образовательного комплекса

Figure 2. The modular structure of education complex

1.2 Структура курса «Методы планирования эксперимента»

Информационно-образовательный ресурс, изображённый на рисунке 3, содержит: электронные учебные пособия, компьютерные конспекты лекций и семинаров, внешние информационные ресурсы, организованные в виде гиперссылок на ресурсы интернета.



Рисунок 3. Структура курса «Методы планирования эксперимента»

Figure 3. The structure of course of "Methods planning of experiments"

Структура является открытой, гибкой, модульной. Предусмотрена возможность расширения как функциональных возможностей, так и информационного наполнения. Такие качества системы позволяют быстро и эффективно реализовать гибкую перенастройку и адаптацию реализованных в ней информационно-образовательных ресурсов в зависимости от требований подготовки специалистов по различным направлениям, специальностям и программам. Электронные методические пособия содержат подробную характеристику рациональных приёмов описанных видов деятельности, критериев правильности решений, рекомендации по эффективному использованию методов планирования [4].

Доступ к информационно-образовательному ресурсу осуществляется из компьютерных классов и персональных компьютеров пользователей, объединённых в локальную вычислительную сеть вуза либо удалённо через интернет.

1.3 Контроль знаний в модульной объектно-ориентированной среде Moodle

Для контроля знаний после каждого раздела лекций предлагается пройти тестирование.

Все тестовые вопросы содержатся в Банке вопросов и могут быть использованы

в любом модуле курса. В таблице 1 представлены темы, которые вошли в Банк вопросов [5].

Таблица 1

Темы тестов промежуточной аттестации

Table 1.

Interim assessment tests threads

№	Тема
1	Введение в статистический анализ. Основные характеристики СВ. Свойства математического ожидания и дисперсии. Доверительные интервалы и доверительная вероятность. Оценки математического ожидания и дисперсии нормально распределённой случайной величины / Introduction to Statistical Analysis. Key Features ST. Properties of the expectation and variance. Confidence intervals and confidence level. Estimates for the expectation and variance of normally distributed random variable.
2	Генеральная совокупность и случайная выборка. Метод максимального правдоподобия. Оценки и требования к ним. Классификация ошибок измерения. Закон сложения ошибок. Сравнение нескольких дисперсий. Проверка однородности результатов измерений. Ошибки косвенных измерений. Определение дисперсии по текущим измерениям. Подбор плотности распределения вероятности / General population and random sample. maximum likelihood method. Ratings and requirements. Classification of measurement errors. Error adding the law. Comparison of multiple dispersions. Check the uniformity of measurements. Errors of indirect measurements. Determination of the dispersion of current measurements. Selection of the probability density.
3	Методы корреляционного и регрессионного анализов. Выборочный коэффициент корреляции. Коэффициенты частной корреляции. Приближенная регрессия. Метод наименьших квадратов. Линейная регрессия от одного параметра. Метод множественной корреляции. Регрессионный анализ в матричной форме. / Methods of correlation and regression analysis. Selective correlation coefficient. The coefficients of partial correlation. Approximate regression. Least square method. Linear regression of a single parameter. The method of multiple correlation. Regression analysis in a matrix form.
4	Основные понятия и определения планирования эксперимента (уровни, факторы, факторное пространство, параметры оптимизации) / Basic concepts and definitions of design of experiments (levels, factors, factor space, optimization of parameters)
5	Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент / A full factorial experiment. Fractional factorial experiment
6	Оптимизация методом крутого восхождения по поверхности отклик / Optimization method of steep ascent on the response surface
7	Описание области, близкой к экстремуму. Композиционные планы 2-го порядка Бокса–Уилсона. Ортогональные планы второго порядка / Description of the area close to the extreme. Composite plans 2 order Box–Wilson. The orthogonal second-order plans
8	Ротatable планы второго порядка Бокса-Хантера / Rotatable plans for a second-order Box-Hunter

В тестах используются вопросы разных типов – «множественный выбор», «короткий ответ», «числовой ответ», «вопросы на соответствие», «эссе» и «вложенные ответы» (рисунок 4) содержит примеры разных типов вопросов, перечисленных ниже [1]:

- *вопрос в закрытой форме (множественный выбор)* предлагает обучаемому выбрать из нескольких вариантов ответа один или несколько правильных;

- *вопрос типа «На установление соответствия»* предлагает сопоставить несколько вопросов с предлагаемыми ответами, причём число ответов может быть больше числа вопросов;

- *вопрос «Верно/Неверно»* предлагает две альтернативы Да/Нет, Истина/Ложь;

- *вопрос «Короткий ответ»* предлагает обучаемому в качестве ответа ввести слово или фразу;

- *вопрос типа «Вложенные ответы»* предоставляет возможность «вкладывать» в один вопрос несколько элементов для ответа. Например, создать гибриды типов вопросов: «В закрытой форме», «Короткий ответ», и «Вопрос на соответствие» в одном экземпляре вопроса;

- *вопрос «Эссе»*. Этот тип вопроса позволяет получить от студента развернутый ответ на вопрос или небольшой рассказ. В отличие от других типов вопросов, «Эссе» оценивается преподавателем «вручную».

Каждый вопрос теста оценивается в зависимости от степени сложности. Использование разных форм вопроса способствует повышению мотивации и интереса учащихся.

Типы вопросов:

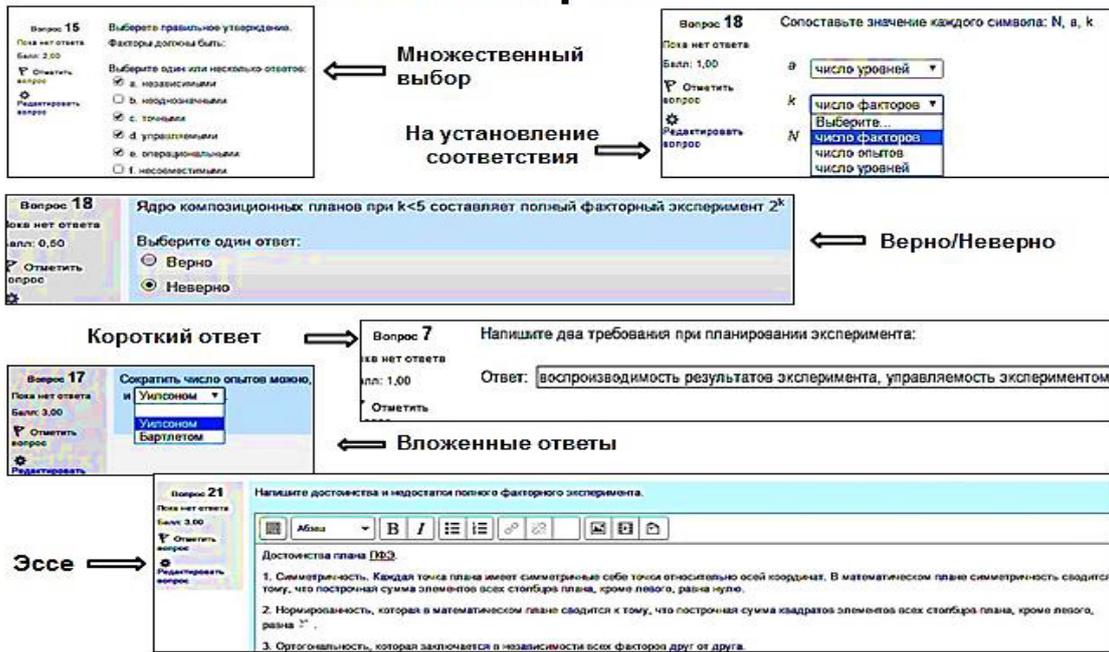


Рисунок 4. Типы тестовых вопросов

Figure 4. Type of test questions

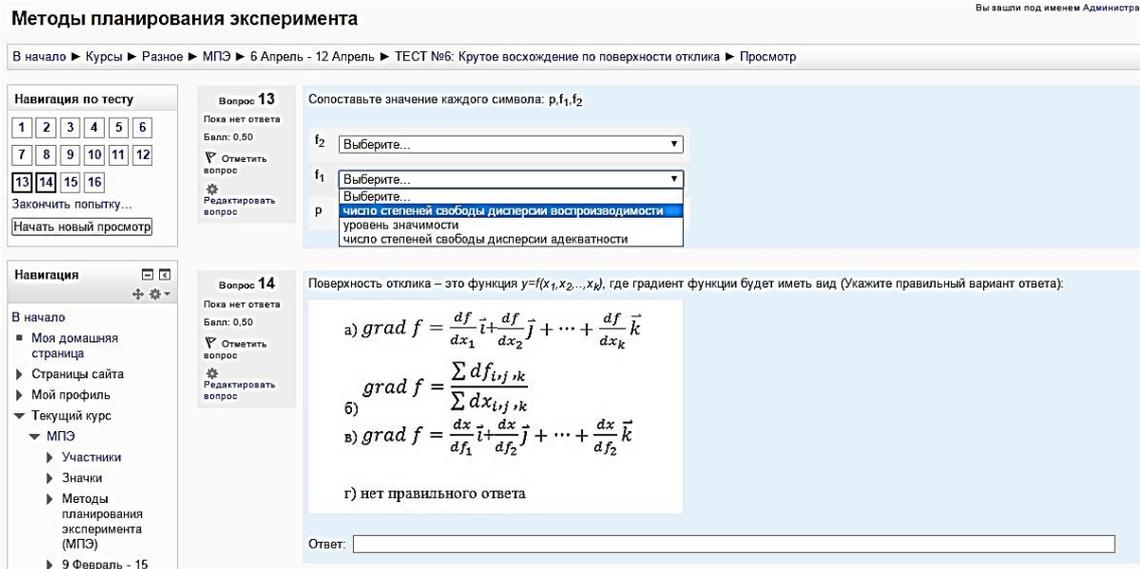


Рисунок 5. Режим итогового тестирования

Figure 5. The mode of final testing

На рисунке 5 представлен пример итогового тестирования, состоящий из 5–7 вопросов каждого теста различной степени сложности и охватывающий все разделы курса. В каждом тесте разобраны все темы курса и реализованы все типы вопросов, кроме того, предусмотрено соотношение сложных и лёгких вопросов. Курс прошёл экспериментальную апробацию. Студенты, в количестве пяти человек, успешно

прошли промежуточные и итоговые тестовые задания. На рисунке 6 представлен отчёт о прохождении теста. Помимо элемента тестирования, разработан учебный пакет с заданиями (рисунок 7), который содержит практические, контрольные и лабораторные работы, необходимые для качественного усвоения курса, творческие задания (курсовые работы, задания, ситуации и т. д.).

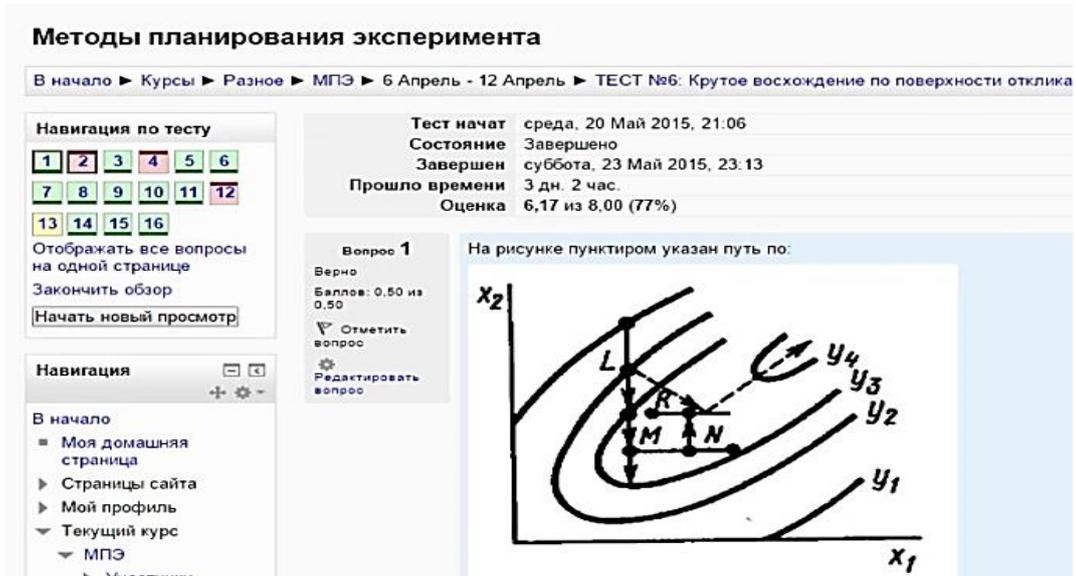


Рисунок 6. Отчёт о прохождении теста

Figure 6. Report of passing the test

Они направлены на самостоятельное применение усвоенных знаний, умений, навыков, выполнение проектов индивидуально и в группах сотрудничества.

Для контроля успеваемости студента предусмотрена жёсткая отчётность за каждый раздел курса. Работа каждого учащегося

по освоению курса регламентирована сроками прохождения курса. Для этого разработаны: график прохождения тем и разделов по данной дисциплине, формы и время отчётности, график прохождения практических и семинарских занятий, также описана система штрафов за просроченные задания.

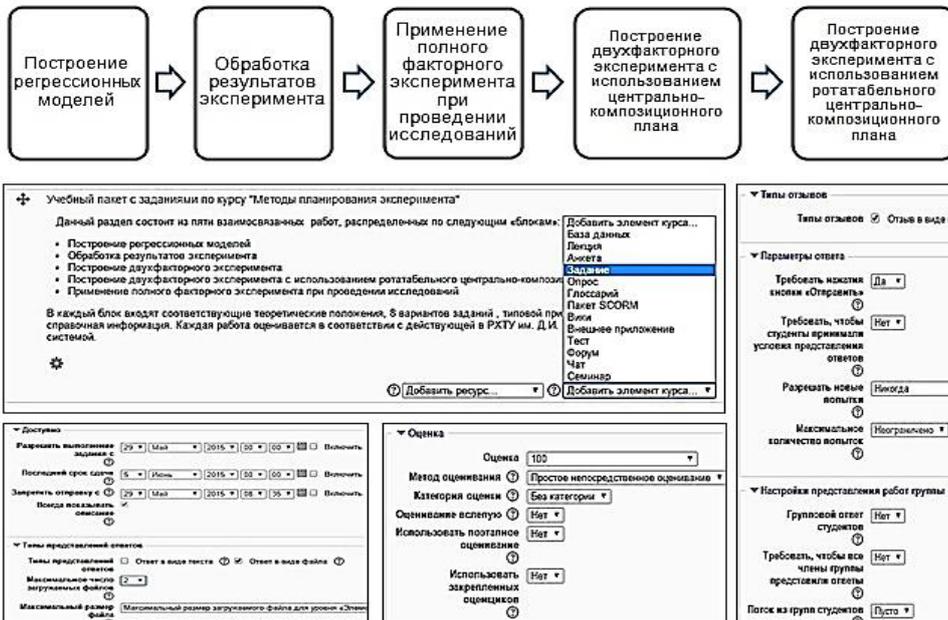


Рисунок 7. Учебный пакет с заданиями

Figure 7. Training package with job

Заклучение

Таким образом, разработанный виртуальный образовательный комплекс по курсу «Методы планирования эксперимента» может

не только служить вспомогательным элементом обучения, но и позволяет в дальнейшем использоваться для полноценного обучения студентов.

ЛИТЕРАТУРА

1 Смирнов С.А. Применение Moodle 2.3 для организации дистанционной поддержки образовательного процесса: учебное пособие. М.: «Школа Будущего», 2012. 182 с.

2 Велединская С.Б., Дорофеева М.Ю. Смешанное обучение: технология проектирования учебного процесса // Открытое и дистанционное образование. 2015. № 2. С. 12–19.

3 Oproiu G.C. A study about using e-learning platform (Moodle) in university teaching process // Procedia – Social and Behavioral Sciences, 2015. V. 180. P. 426–432.

4 Caputia V., Garridob A. Student-oriented planning of e-learning contents for Moodle // Journal of Network and Computer Applications, 2015. V. 53. P. 115–127. DOI:10.1016/j.jnca.2015.04.001

5 Ахназарова С.Л., Кафаров В.В. Методы оптимизации эксперимента в химической технологии: учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1985. 327 с.

6 Despotović-Zrakić M. et al. Providing adaptivity in Moodle LMS courses // Educational Technology & Society, 2012. V. 15. №. 1. P. 326–338.

1 Smirnov S.A. Primenenie Moodle 2.3 dlya organizatsii distantsionnoi podderzhki obrazovatel'nogo protsessa [The Use of Moodle 2.3 for the remote support of the educational process]. Moscow, Shkola Budushchego, 2012. p. 182. (in Russian).

2 Veledinskaya S.B., Dorofeeva M.Yu. Blended learning: design technology of the educational process. *Otkrytoe i distantsionnoe obrazovanie* [Open and distance education], 2015. no. 2, pp. 12–19. (in Russian).

3 Oproiu G.C. A Study about Using E-learning Platform (Moodle) in University Teaching Process. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2015, vol.180, pp. 426–432.

4 Caputia V., Garridob A. Student-oriented planning of e-learning contents for Moodle. *Journal of Network and Computer Applications*, 2015, vol. 53, pp. 115–127. DOI:10.1016/j.jnca.2015.04.001

5 Akhnazarova S.L., Kafarov V.V. Metody optimizatsii eksperimenta v khimicheskoi tekhnologii [Methods of experiment optimization in chemical technology]. Moscow, Vysshaya shkola, 1985, 327 p. (in Russian).

6 Despotović-Zrakić M., Marković A., Bogdanović Z., Barać D. et al. Providing adaptivity in Moodle LMS courses. *Educational Technology & Society*, 2012, vol. 15, no. 1, pp. 326–338.

REFERENCES

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Елена В. Гусева к.т.н., доцент, кафедра кибернетики химико-технологических процессов, Российский хим.-тех. ун-т им. Д.И. Менделеева, Миусская пл, 9, г. Москва, 125047, Россия, eguseva@rally-online.ru

Диана Р. Батыргазиева магистрант, кафедра кибернетики химико-технологических процессов, Российский хим.-тех. ун-т им. Д.И. Менделеева, Миусская пл, 9, г. Москва, 125047, Россия, diana.b1994@mail.ru

КРИТЕРИЙ АВТОРСТВА

Елена В. Гусева предложила методику разработки обучающего комплекса и организовала доступ в систему дистанционного обучения

Диана Р. Батыргазиева обзор литературных источников по исследуемой проблеме, разработала обучающий комплекс по курсу «Методы планирования эксперимента», выполнила расчёты, написала рукопись, корректировала её до подачи в редакцию и несёт ответственность за плагиат

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ПОСТУПИЛА 18.04.2016

ПРИНЯТА В ПЕЧАТЬ 25.05.2016

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Elena V. Guseva Ph. D., Associate Professor, Department of Cybernetics of chemical-technological processes, D.I. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia, Miusskaya Sq., 9, Moscow, 125047, Russia, eguseva@rally-online.ru

Diana R. Batyrgazieva graduate student, Department of Cybernetics of chemical-technological processes, D.I. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia, Miusskaya Sq., 9, Moscow, 125047, Russia, diana.b1994@mail.ru

CONTRIBUTION

Elena V. Guseva proposed a methodology for development of education complex and organized access to the system of distance learning

Diana R. Batyrgazieva review of the literature on an investigated problem, developed of education complex on course of “Methods of design of experiments”, performed computations, wrote the manuscript, correct it before filing in editing and is responsible for plagiarism

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

RECEIVED 4.18.2016

ACCEPTED 5.25.2016