

# ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРНЫХ И НАУЧНЫХ КАДРОВ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

---

УДК 378.162.33

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ. ДИСТАНЦИОННЫЕ И ВИРТУАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРИИ

*А.Н.Панов\*, К.А. Дербенев \*\**

*\*Россия, г.Магнитогорск, к.т.н., начальник отдела АСУП ЗАО  
«КонсОМ СКС» [panov.a@konsom.ru](mailto:panov.a@konsom.ru),*

*\*\*Россия, г.Магнитогорск, инженер ЗАО «КонсОМ СКС»  
[kirillderbenev@rambler.ru](mailto:kirillderbenev@rambler.ru).*

### *Аннотация*

В настоящее время во многих зарубежных и ряде российских вузов акцент делается на развитие электронного онлайн-обучения. Важным этапом развития электронного образования в России является построение системы смешанного обучения на основе массового введения электронных технологий в саму организацию учебного процесса. Помимо лекционных и семинарских занятий программы естественнонаучных и технических дисциплин предусматривают проведение студентами лабораторных работ. Для их проведения используются дистанционные и виртуальные лабораторные комплексы, которые позволяют студенту удаленно выполнять работы на персональном компьютере.

**Ключевые слова:** дистанционное обучение, смешанное обучение, LMS, Moodle, виртуальная лаборатория, дистанционная лаборатория, самостоятельная работа студентов (СРС).

## PROSPECTS OF DEVELOPMENT BLENDED-LEARNING. DISTANCE AND VIRTUAL LABORATORIES

*A.N. Panov \*, K.A. Derbenev. \*\*,*

*\*Russia, Magnitogorsk, Head of process automation department, CJSC  
«KonsOM SKS», [panov.a@konsom.ru](mailto:panov.a@konsom.ru),*

*\*\* Russia, Magnitogorsk, engineer, CJSC «KonsOM SKS»,  
[kirillderbenev@rambler.ru](mailto:kirillderbenev@rambler.ru).*

## ***Abstract***

At present, many foreign and some Russian high schools emphasize on the development of e-learning online. An important step in the development of e-education in Russia is to build a system of blended learning based on the mass introduction of electronic technologies in the learning process itself. In addition to lectures and seminars program natural sciences and technical disciplines provide for student labs. For their use of remote and virtual laboratory complexes, which allow the student to remotely perform work on a personal computer.

**Key words:** distance learning, blended-learning, LMS, Moodle, virtual laboratory, distance laboratory, independent work of students.

## ***Введение***

В настоящее время мире и в России в развитии высшего образования наблюдается устойчивая тенденция стирания грани между очным и дистанционным обучением на основе введения современных электронных (в том числе онлайн) технологий организации учебного процесса. Во многих зарубежных и ряде российских вузов акцент делается на развитие электронного онлайн-обучения, позволяющего совмещать работу и учебу.

Важным этапом развития электронного образования в России является построение системы смешанного обучения (blended-learning) на основе массового введения электронных технологий в саму организацию учебного процесса в большинстве ВУЗов страны. В зависимости от степени насыщенности учебного процесса онлайн технологиями доставки контента и характера взаимодействия участников различают:

- традиционное обучение (без использования электронных технологий);
- традиционное обучение с веб-поддержкой (1-29% курса реализуется в сети: доставка контента, минимальное взаимодействие через LMS (систему управления обучением) при выполнении студентами самостоятельных работ);
- смешанное обучение (30-79% курса реализуется в сети: комбинирует обучение в аудитории с занятиями в сети);
- полное онлайн обучение (более 80% курса в сети, часто совсем без очного взаимодействия).

## ***Смешанное обучение и его преимущества***

Смешанное обучение основано на гибком комбинировании (в различных пропорциях в зависимости от характера дисциплины) обучения в аудитории с занятиями в сети.

Возможные этапы развития образовательного процесса при применении смешанного обучения:

1. Лекционные занятия онлайн. Предполагается выведение ряда лекционных курсов в онлайн обучение с использованием онлайн трансляции, онлайн-вебинаров, либо качественных записей лекций в комбинации с технологиями самотестирования. На первом этапе речь может идти о сквозных курсах, присутствующих во всех основных образовательных программах (социально-гуманитарные дисциплины)

2. Выведение части практических занятий в режим вебинаров. Возможность для участников пользоваться общим рабочим столом, возможность услышать ответ любого участника, задать вопрос, показать свою работы всем участникам, провести опрос и тестирование, выводит данную форму на полноценную замену традиционного практического занятия. Данная технология может найти применение в магистерских программах, позволяя проводить занятия в вечернее время для работающих магистрантов.

3. Проведение проектной и групповой работы в сети на основе использования сервисов LMS (системы управления обучением) Moodle, либо открытых инструментов и сервисов (блоги, вики, интернет-закладки, сервисы размещения фото, видео и др.). Преимущества сетевой организации данного вида учебного взаимодействия: прозрачность участия каждого, наглядность результата работ на любом этапе выполнения, возможность сохранить результат и использовать в дальнейшей организации учебного процесса, удобство организации (независимость от времени консультации, нет необходимости встречаться).

4. Смешанная технология проведения лабораторных работ. Использование виртуальных лабораторных работ как этап подготовки к реальной ЛР с тестированием на получение допуска в электронной среде позволит сократить время пребывания студента в лаборатории и более эффективно использовать лабораторный фонд, уменьшить нагрузку на оборудование и риск выхода из строя.

5. Использование комплексов самотестирования на достижение результатов обучения по дисциплинам позволит организовать систему допуска к промежуточной аттестации по дисциплине с минимальным участием преподавателя.

6. Перевод части рейтинговых баллов на взаимодействие с электронной средой (тесты, автоматические ИДЗ, автоматическая проверка системой «антиплагиат» всех студенческих работ до их предъявления преподавателю) приближает технологию смешанного обучения к практикуемой на западе технологии массовых онлайн курсов (MOOC – Massive Open Online Course).

7. Консультации в режиме вебинаров (и форумов) по специальному расписанию могут выступать как полноценная замена аудиторных консультаций по ряду дисциплин.

В качестве закономерного результата развития системы смешанного обучения можно прогнозировать введение полного дистанционного обучения по отдельным дисциплинам, проведение дистанционных семестров (например для очной магистратуры).

Необходимость введения смешанного обучения обусловлена рядом системных преимуществ данной модели:

1. Повышение качества обучения за счет переноса центра тяжести с традиционных форм организации учебного процесса на управляемую преподавателем самостоятельную работу студента (СРС) благодаря прозрачности и контролируемости процесса обучения и мгновенной обратной связи.

2. Повышение ресурсоэффективности учебного заведения за счет существенной экономии аудиторного и лабораторного фонда и затрат на его обслуживание, оптимизации процесса подготовки учебно-методических материалов (отказ от печатных форм, формирование курсов на основе открытых источников и т.д.).

3. Повышение эффективности работы преподавателя за счет частичного отказа от аудиторных занятий (появляется дополнительный временной ресурс на организацию СРС, методическую и научную работу).

4. Увеличивается привлекательность вуза для абитуриентов за счет ориентации на потребности нового поколения студентов, воспитанного на новых технологиях, обеспечения повышенной мобильности обучаемых.

5. Обеспечение конкурентоспособной позиции учебного заведения в международном образовательном пространстве, активно использующем и развивающем технологии электронного обучения.

6. Отработанная технология дистанционного обучения может стать основой для привлечения дополнительного контингента работающих на производстве в магистерские программы.

### ***Виртуальные и дистанционные лаборатории***

Современные программные средства организации онлайн-конференций и вебинаров позволяют на достаточно высоком уровне организовывать проведение лекций для студентов дистанционных форм обучения. Однако помимо лекционных и семинарских занятий программы естественнонаучных и технических дисциплин предусматривают проведение студентами лабораторных работ.

Выходом из данной ситуации являются лабораторные работы, проводимые с использованием дистанционных и виртуальных лабора-

торных комплексов. Такие работы выполняются на персональном компьютере и могут быть проведены студентом даже из дома. Виртуальные лабораторные работы могут использоваться также студентами очной формы обучения в случае временной нехватки или выхода из строя натуральных лабораторных установок.

Дистанционная лаборатория представляет собой программно-аппаратный комплекс, позволяющий проводить опыты без непосредственного контакта с реальной установкой, а виртуальная- даже при полном отсутствии таковой. Дистанционная лаборатория представляет собой лабораторную установку с удаленным доступом, в состав которой входит реальная лаборатория, программно-аппаратное обеспечение для управления установкой и оцифровки полученных данных, а также средства коммуникации. В виртуальной лаборатории все процессы моделируются при помощи компьютера.

Основными преимуществами виртуальных и дистанционных лабораторий являются:

- Отсутствие необходимости приобретения дорогостоящего оборудования и использования устаревшего лабораторного оборудования;
- Возможность моделирования процессов, протекание которых принципиально невозможно в лабораторных условиях и их наглядная визуализация на экране компьютера;
- Возможность проникновения в тонкости процессов и наблюдения происходящего в другом масштабе времени, что актуально для процессов, протекающих за доли секунды или, напротив, длящихся в течение нескольких лет;
- Безопасность;
- Появляется возможность быстрого проведения серии опытов с различными значениями входных параметров;
- Экономия времени и ресурсов для ввода результатов в электронный формат. Некоторые работы требуют последующей обработки достаточно больших массивов полученных цифровых данных. Слабым местом в этой последовательности действий при использовании реальной лаборатории является ввод полученной информации в компьютер. В виртуальной лаборатории данные могут заноситься в электронную таблицу результатов непосредственно при выполнении опытов экспериментатором или автоматически. Таким образом, экономится время и значительно уменьшается процент возможных ошибок;
- Использование виртуальной лаборатории в дистанционном обучении, когда в принципе отсутствует возможность работы в лабораториях университета;
- За счет круглосуточной автоматизированной работы дистанционной лаборатории (без преподавателя и лаборанта, нет необходимости в



посадочных местах и столах для студентов и т.п.) достигается экономия учебных площадей, оптимизируется учебное расписание, достигается экономия средств;

- Появляется возможность коммерческого дистанционного использования виртуальных и дистанционных лабораторий и уникальных установок другими ВУЗаами.

### ***Основные принципы организации виртуальных и дистанционных лабораторий***

Любая удаленная лаборатория имеет жесткую организационную структуру в зависимости от преследуемых целей и входящего в состав оборудования.

Для *централизованной структуры*, приведенной на рисунке 1, характерным является использование одной платы ввода-вывода (одного управляющего установкой контроллера), подключаемой к лабораторному серверу для обслуживания всех рабочих мест в рамках одной лаборатории. Подключение лабораторных установок к измерительным каналам платы ввода-вывода осуществляется посредством коммутационных панелей, являющихся контроллерами состояния лабораторных установок (их физического подключения и типа) или к портам ввода-вывода управляющего контроллера. Требуемые измерения осуществляются лабораторным сервером на основании запросов, поступающих от пользовательских ПК на рабочих местах. Доступ пользователей (как находящихся в лаборатории, так и удаленных) к измерительным ресурсам (каналам платы ввода-вывода) осуществляется по принципу разделения времени. Передача данных (запросов на измерения и результатов) между лабораторным сервером и пользовательскими ПК осуществляется по локальной вычислительной сети.

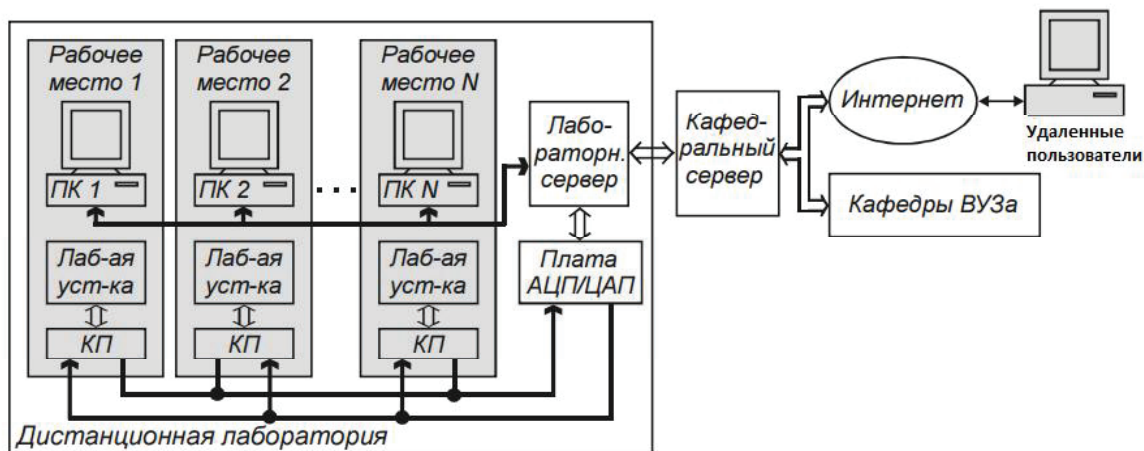


Рис. 1. Централизованная структура виртуальной лаборатории

Отличительной чертой *распределенной структуры*, представленной на рис. 2., является использование платы ввода-вывода (управляющего контроллера) на каждом рабочем месте, что позволяет применять принцип разделения времени при доступе к измерительному каналу только по отношению к удаленным пользователям.

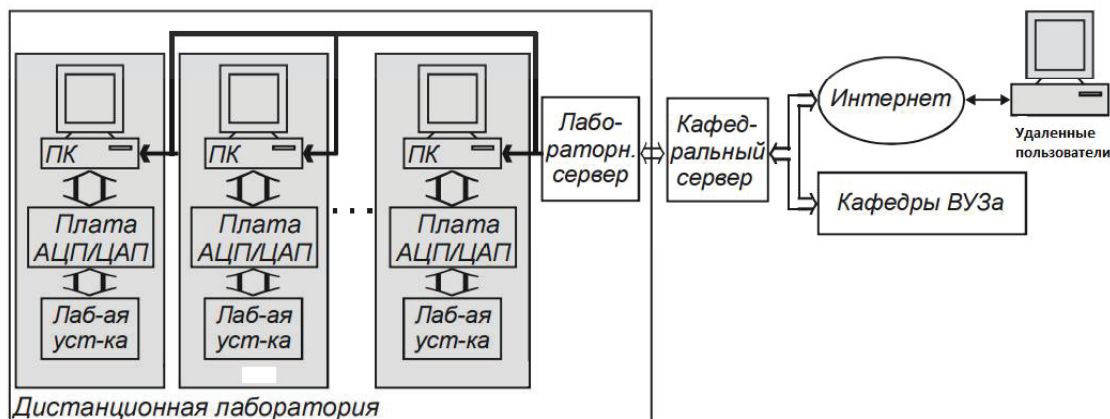


Рис. 2. Распределенная структура виртуальной лаборатории

### **Организация программного обеспечения виртуальных и дистанционных лабораторий**

Для проведения дистанционных и виртуальных лабораторных работ необходима не только аппаратная база, но и комплекс программных средств и решений для организации человеко-машинного интерфейса и связи между отдельными элементами лаборатории удаленного доступа. Одной из самых важных составляющих ПО удаленных лабораторий являются интерактивные курсы.

Разработка интерактивных курсов для проведения дистанционных лабораторных работ осуществляется с помощью различных систем управления курсами. Наиболее популярной и наиболее доступной системой является система Moodle, которая представляет собой виртуальную обучающую среду, ориентированную на организацию интерактивного взаимодействия между преподавателями и учениками. Moodle представляет собой свободно распространяющееся веб-приложение, предоставляющее возможность создавать сайты для онлайн-обучения. На рисунке 4 представлен внешний вид демонстрационного сайта Moodle.

**Moodle Demonstration Site** Вы не прошли идентификацию (Вход)  
Русский (ru)

---

**Moodle Demonstration Site**


Welcome! This site is for you to try using the most recent stable released version of Moodle and to explore some courses which demonstrate a few of Moodle's many features.

Here are some demo accounts for you to use:

- Admin - username *admin*, password *FunMood1ng!*
- Teacher - username *teacher*, password *FunMood1ng!*
- Student - username *student*, password *FunMood1ng!*





The database and files are erased and restored to a clean state every hour on the hour, so don't worry if you make a mess.

Also note that you might not be the only person using one of the demo accounts at the same time, so you may see unexpected things happen occasionally.



---

**Категории курсов**

-  **Arabic**  
الأششطة
-  **Bulgarian**  
Moodle Demo
-  **Dutch**  
ICT en samenleving
-  **English**  
Exchange Samples  
Higher Education Film Studies Module  
Moodle Features Demo  
Romeo and Juliet Sample Unit  
Understanding Moodle

**Вход**


Логин


Пароль


[Создать учетную запись](#)  
[Забыли пароль?](#)

---

**Пользователи на сайте**  
(последние 5 минут)

 Sam Student

 Гость

 Oscar Javier Bachiller Sandoval


---

**Demo courses needed!**

Would you like to donate a demo course for use on this site, or translate the [Moodle Features Demo](#) course into your language? If so, see [Moodle demo courses](#).

---

**Moodle Announcements**



Moodle 1.9.8 and Moodle 1.8.12 have been released

Moodle books available in various languages

[Teaching and Learning with Moodle](#)

[Moodle in healthcare](#)

[Cool Course Competition prizewinners](#)

*Рис. 4. Демонстрационный сайт Moodle*

Основной учебной единицей Moodle являются учебные курсы. В рамках такого курса можно организовать:

1. Взаимодействие учеников между собой и с учителем. Для этого могут использоваться такие элементы как: форумы, чаты
2. Передачу знаний в электронном виде с помощью файлов, архивов, веб-страниц, лекций.
3. Проверку знаний и обучение с помощью тестов и заданий. Результаты работы ученики могут отправлять в текстовом виде или в виде файлов.
4. Совместную работу учебную и исследовательскую работу учеников по определенной теме, с помощью встроенных механизмов wiki, семинаров, форумов и пр.

Основные возможности Moodle:

- подходит для организации online-классов, а также подходит для организации традиционного обучения;
- система дистанционного обучения Moodle является простой, легкой, эффективной, совместимой с различными продуктами, предъявляя невысокие требования к браузеру;
- система легко устанавливается на большинство платформ;
- список курсов, размещенных в системе дистанционного обучения Moodle, содержит описание для каждого курса;



- дистанционные курсы могут быть категоризированы;
- возможен поиск по дистанционным курсам;
- особое внимание уделено высокому уровню безопасности системы;
- большинство страниц могут быть изменены с помощью встроенного редактора.

Управление сайтом осуществляет администратор, конфигурация сайта осуществляется, как во время установки, так и уже когда система дистанционного обучения Moodle развернута.

Допускается несколько способов регистрации пользователей: саморегистрация, ручная регистрация администратором, и т.д. Информация о слушателях хранится в профайлах.

По умолчанию преподаватель имеет полный контроль над свойствами курса (возможности преподавателя могут быть ограничены администратором). Система дистанционного обучения Moodle предлагает большой набор интерактивных элементов: форумы, тесты, глоссарии, ресурсы, чаты и т.д. В обязательном порядке сохраняются последние изменения в курсе с момента последней авторизации пользователя; для каждого курса отслеживается полная информация по успеваемости слушателя.

### ***Выводы***

В настоящее время для повышения эффективности и качества образовательного процесса в вузах активно ведется развитие дистанционных форм обучения. Дистанционные формы обучения обеспечивают конкурентоспособную позицию учебного заведения в международном образовательном пространстве, дают возможность привлечения дополнительного контингента работающих на производстве в магистерские программы.

Особое место в инженерном образовании занимают лабораторно-практические занятия. В настоящее время развитие дистанционного обучения встречает определенные трудности из-за отсутствия возможности организации выполнения студентами лабораторных работ на значительном удалении от вуза. Один из возможных путей решения данной проблемы—создание автоматизированных дистанционных лабораторий. Использование в сфере науки и образования информационно-коммуникационных технологий дает студенту возможность удаленного доступа к лабораторным установкам ВУЗа, а также уникальным стендам академических и отраслевых научных организаций.

### **Список литературы**

1. **«Химико-технологическая лаборатория удаленного доступа в системе дистанционного образования»** Е.Н. Малыгин, М.Н. Краснянский, С.В. Карпушкин, В.Г. Мокрозуб. Тамбовский государственный технический университет, Тамбов, Россия;

2. **«Об использовании виртуальных лабораторий в образовании»** А.В. Трухин. //Открытое и дистанционное образование. – 2002. – № 4 (8) ;

3. **Учебник по работе с системой дистанционного обучения Moodle** <http://rumoodler.com/>;

4. **«Автоматизированная дистанционная лаборатория по курсу «Электроника»: алгоритмическое и аппаратное обеспечение, методическая поддержка»** Евдокимов Ю.К., Кирсанов А.Ю. Трибунских А.В. // Сборник трудов Международной научно-практической конференции «Образовательные, научные и инженерные приложения в среде LabVIEW и технологии National Instruments». Москва, Россия. 18-19 ноября, 2005. – С. 31–38.