

УДК 53:001.102

Бахтина Елена Юрьевна, канд. физ.-мат. наук, доц.,
МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64, elbakh@gmail.com

Леготин Сергей Дмитриевич, канд. техн. наук, доц.,
МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64, legotin.msiu@gmail.com

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДИСЦИПЛИНАХ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ЦИКЛА (НА ПРИМЕРЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»)

Аннотация. В статье рассматриваются формальные и практические аспекты электронных образовательных технологий, применяемых при дистанционных формах обучения, определяются цели и особенности форм такого обучения, формулируются требования как к организационной, технической (технологической), так и к содержательной частям процесса электронного обучения. Приведены оценки уровня компетенций у кадрового обеспечения системы вузовской формы дистанционного образования. Подробно описан опыт использования дистанционных технологий при обучении физике в технических вузах.

Ключевые слова: дистанционное образование, электронные обучающие технологии, он-лайн обучение, виртуальная лабораторная работа.

Bakhtina Elena Y., Ph. D., associate professor,
MADI, 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, elbakh@gmail.com

Legotin Sergey D., Ph. D., associate professor,
MADI, 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, legotin.msiu@gmail.com

EXPERIENCE IN THE USE OF DISTANCE LEARNING TECHNOLOGIES IN THE DISCIPLINES OF NATURAL-SCIENCE CYCLE (ON THE EXAMPLE OF DISCIPLINE "PHYSICS")

Abstract. The article considered the formal and practical aspects of electronic educational technologies used for distance learning forms, establishes the goals and specifics of the forms of such training, formulates requirements for both organizational, technical (technological) and content parts of the e-learning process. The assessments of the level of competencies in the staffing of the system of the university form of distance education are given. The experience of using distance technologies in teaching physics in technical universities is described in detail.

Key words: distance education, e-learning technology, online learning, virtual labs.

Введение

Дистанционное обучение (Distance Learning), которое трактуется в последнее время более широко как специфическая организационная интегрированная форма обучения, базирующаяся на использовании как традиционных, так и новых информационных технологий, по праву считается катализатором инноваций в образовательной сфере. В последнее время термин Distance Learning постепенно вытесняется термином «электронное обучение» (Electronic Learning, сокращенно e-learning), который объединяет ряд понятий в сфере применения информационных и коммуникационных технологий в образовании: компьютерные технологии обучения, интерактивное мультимедиа, обучение на основе веб-технологий, онлайн-обучение и т.п. Оно подразумевает в первую очередь специфический образовательный процесс, основанный на широком использовании современных информационных технологий. Термин «электронное обучение» получил правовое признание в России в форме Федерального закона от 28.02.2012 N 11-ФЗ «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «Об образовании» в части применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий» [1].

Важной особенностью электронного обучения является наличие специальной обучающей среды (оболочки) и возможность обучения в режиме онлайн, которые предоставляются современными дистанционными образовательными технологиями. Поэтому термины «электронное обучение» и «дистанционное обучение» по своей сути являются синонимами – и в первом, и во втором случаях подразумевается один и тот же целенаправленный процесс интерактивного взаимодействия обучающихся со средствами обучения и между собой, инвариантный к их расположению в пространстве и времени, который реализуется в специфической дидактической системе с помощью дистанционных образовательных технологий.

Основной отличительной особенностью современного дистанционного (заочного) образования является организация удаленного доступа студентов к образовательным ресурсам, размещенных, как правило, на сервере образовательного учреждения. Это предполагает неограниченные возможности по широте охвата студентов в высшем учебном заведении с точки зрения географии их проживания и нахождения. Так, вуз, в котором один из авторов статьи профессионально занимался дистанционным обучением, сумел создать свыше 50-ти региональных представительств и партнерств как на территории Российской Федерации, так и в ближнем зарубежье, на территории, простирающейся от Петропавловска-Камчатского до Калининграда, от Латвии и Белоруссии до Казахстана и Азербайджана [2]. Данная статья посвящена обзору задач, которые необходимо решить для организации качественного дистанционного обучения физике в МАДИ.

Цели формирования системы дистанционного обучения в вузе и формы его использования

Система дистанционного обучения представляет собой совокупность технологических, учебно-методических и организационных решений, обеспечивающих доступ онлайн к электронным учебным курсам, методикам их изучения, средствам оценки результатов освоения, а также возможность электронного общения студентов в процессе обучения как с преподавателем, так и между собой.

Создание системы дистанционного обучения рассматривается в качестве актуальной и важной проблемы стратегического развития университета, способной обеспечить его скорейшую интеграцию в глобальное образовательное пространство и выход на международный рынок образовательных услуг. Вместе с тем создание системы дистанционного обучения имеет первостепенное значение для дальнейшего совершенствования и инновационного развития университета в целом

и по всем направлениям его деятельности. Поэтому проблему создания системы дистанционного обучения важно рассматривать в более широком аспекте как способ перехода от эпизодического решения составляющих образовательных задач средствами ИКТ к системному, функционально-целевому преобразованию учебного процесса на основе информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

Основными целями разработки и использования системы дистанционного обучения являются [3]:

- повышение качества подготовки студентов за счет внедрения новых, современных форм, технологий и средств обучения, включая электронный образовательный контент и сеть интернет;
- расширение сферы основной деятельности вуза, максимальное удовлетворение спроса на весь комплекс образовательных услуг, предоставляемых вузом (подготовка абитуриентов, высшее образование, повышение квалификации, профессиональная переподготовка);
- создание для студентов и преподавателей дружественной электронной среды обучения, позволяющей упростить доступ к образовательным ресурсам и обеспечить поддержку самостоятельной работы студентов, передачу результатов обучения, организацию индивидуального и группового взаимодействия студентов и преподавателей, промежуточное и итоговое тестирование;
- интеграция новых форм обучения и дистанционных образовательных технологий с классическими формами обучения с целью повышения их эффективности;
- преодоление территориальных барьеров для обучения и обеспечение доступности обучения для различных слоев и социальных групп населения, граждан с особыми потребностями;
- усиление конкурентных позиций университета на рынке образовательных услуг;

– интеграция информационно-образовательной среды вуза в мировые образовательные сети.

В современном мире существуют различные модели организационных структур реализации дистанционного обучения [3] – от центров дистанционного обучения в структуре традиционного вуза до консорциума вузов, реализующих совместное предоставление образовательных услуг на основе использования технологий дистанционного обучения и сетевых виртуальных (открытых) университетов, функционирующих полностью дистанционно, не имеющих даже учебных корпусов. Все больше распространяется новая модель формы обучения – облачные платформы, ориентированные на распространение «образовательного контента», включающего как электронные ресурсы, так и образовательные услуги, реализуемые с использованием технологий электронного обучения (примеры: *coursera.org*, *edx.org*, *khanacademy.org*). Охарактеризовать новую модель организации обучения можно следующим образом – все образовательные платформы являются открытыми для поставщиков контента и самих обучающихся, ограничиваясь лишь стандартами размещения контента, языка описания результатов обучения и некоторыми другими требованиями.

Однако быстрое развитие принципиально нового направления в образовательной сфере неизбежно привело к появлению значительного количества проблем. Скорость дальнейшего развития технологий e-learning во многом зависит от того, насколько успешно будут решены, в частности:

– проблема определения эквивалентности дистанционных курсов и признания дистанционного образования наряду с традиционным очным образованием;

– высокая стоимость разработки и поддержания в актуальном состоянии дистанционных курсов;

– разница во времени в случае проведения дистанционного обучения на больших территориях. Особенно актуальным это становится

при использовании средств e-learning, функционирующих в режиме реального времени;

– большое количество заблуждений, сопровождающих обучение, проводимое с использованием технологий e-learning, сформировавшихся, в том числе из-за большого количества организаций, использующих технологии e-learning, но не обладающих надлежащей компетенцией в данной сфере.

В современной системе обучения в России e-learning занимает особое место, дополняя другие формы организации обучения. Электронное обучение активно используется как в учебных заведениях, так и в других организациях образовательного направления – ведущие российские вузы и крупные учебные центры предлагают все большее количество дистанционных курсов по самым разным предметным областям. Идет активный процесс адаптации зарубежного контента от ведущих поставщиков, разрабатываются российские дистанционные курсы.

Дистанционная форма обучения в первую очередь нацелена на повышение уровня образования в регионах. Однако основным фактором, сдерживающим темпы развития e-learning в России, по-прежнему называют недостаток качественного русскоязычного электронного контента.

Поэтому дальнейшее успешное развитие дистанционного обучения в российских университетах во многом зависит от того, насколько успешно будет решен ряд актуальных проблем:

- отсутствие соответствующей развернутой законодательной базы дистанционного обучения;
- отсутствие корпоративных стандартов, определяющих состав и содержание электронных информационно-методических средств обучения (комплексов), входящих в состав информационно-образовательной среды;
- отсутствие экономических механизмов стимулирования учебно-и научно-методической активности преподавателей вузов в области

инновационных обучающих технологий применительно к дистанционному обучению;

– отсутствие реальных юридических механизмов защиты авторских и коммерческих прав на учебные и научно-методические разработки как на объекты интеллектуальной собственности;

– отсутствие эффективной системы подготовки и переподготовки преподавательских кадров для нужд дистанционного обучения;

– приверженность к традиционным технологиям обучения и недостаточная компьютерная компетентность части профессорско-преподавательского состава вузов.

Система электронного обучения может использоваться при всех предусмотренных законодательством РФ формах получения образования или при их сочетании, при организации самостоятельной работы студентов, проведении различных видов учебных, лабораторных и практических занятий, практик (за исключением производственной практики), текущего контроля, промежуточных аттестаций (за исключением итоговой аттестации) обучающихся.

Соотношение объема проведенных учебных, лабораторных и практических занятий, внеучебной (самостоятельной) работы студентов с использованием системы электронного обучения, или путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимся, определяется рабочей программой учебной дисциплины.

Дистанционное обучение не должно заменить традиционные его формы, но оно призвано стать новой образовательной моделью, позволяющей осуществлять непрерывное самосовершенствование, направленное на формирование у студента устойчивых навыков быстрого получения, обработки и практического применения информации.

Техническое и программное обеспечение системы дистанционного обучения

Для организации дистанционного обучения необходимо соответствующее техническое обеспечение, включающее:

- серверы для обеспечения функционирования программного и информационного обеспечения системы электронного обучения;
- персональные компьютеры, персональные устройства и другое оборудование, необходимое для работы студентов и преподавателей с системой электронного обучения;
- коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к программному и информационному обеспечению системы дистанционного обучения через локальные сети и интернет.

Современная система дистанционного обучения должна обеспечивать:

- интеграцию в платформу университета, используемую для решения задач планирования, проведения и управления учебным процессом;
- централизованное администрирование и поддержку учебного процесса (академический календарь, электронная доска успеваемости, электронная зачетная книжка);
- поддержку современных стандартов в сфере технологий дистанционного обучения;
- необходимый набор средств организации взаимодействия между всеми участниками учебного процесса на основе технологий дистанционного обучения;
- размещение, хранение, сопровождение и модификацию учебного контента, а также обеспечение доступа к нему студентов;
- наличие средств автоматизированной разработки учебного контента и сценария обучения;
- персонализацию учебного контента и возможность его многократного использования.

Основным средством поддержки и сопровождения процесса обучения, его технологическим ядром, является среда обучения, реализованная на основе функционала системы управления обучением. Система управления обучением (learning management system; LMS) – это информационная система, предназначенная для обеспечения административной и технической поддержки процессов, связанных с электронным обучением.

Далеко не все современные LMS включают в себя средства разработки учебного контента, поэтому возникает необходимость в использовании инструментов авторской разработки курсов. Средства создания учебных курсов должны содержать набор инструментальных средств для решения широкого спектра задач – от создания простых тестов до разработки сложных мультимедийных курсов. Нуждаются в специальной разработке или адаптации и средства, обеспечивающие эффективность онлайн-общения и коллективную учебно-практическую работу.

Технологическая платформа дистанционного обучения (LMS)

Для полноценного функционирования дистанционного обучения необходима технологическая платформа, которая представляет собой взаимосвязанный комплекс программ, предназначенных для организации и проведения дистанционного обучения.

Подобные программные комплексы, как правило, включают в себя – HTTP-сервер, SQL-совместимую базу данных, программные средства организации коммуникаций и управления процессом группового или индивидуального обучения. Основной функционал систем дистанционного обучения сводится к следующему:

- управление электронным, очным и смешанным обучением за счет организации учебного процесса и предоставления электронного учебно-методического контента;
- тестирование знаний, отработка умений и навыков;

- оценка и анализ результатов обучения;
- подготовка учебных курсов и программ обучения;
- управление библиотекой учебных материалов.

Современный рынок технологических платформ LMS достаточно широк и разнообразен. Зарубежные LMS являются, как правило, дорогостоящими и/или включают в себя дорогостоящую техно-программную поддержку со стороны фирмы разработчика/производителя системы. Наиболее популярными из них являются Blackboard/WEBCT, Learning Space (Lotus/IBM), SharePoint LMS by ElearningForce, WizIQ, Edvance360 (бывш. Scholar360) и др.

Выбор российских систем LMS невелик. Среди них следует выделить Elearning Server и MIRAPOLIS Knowledge Cente. Среди систем LMS, распространяемых бесплатно и с открытыми кодами, особой популярностью пользуется Moodle и, в меньшей мере, Sakai, eFront, LoudCloud, OLAT, ILIAS, ATutor, Caroline LMS. Необходимо помнить, что свободно распространяемые системы LMS, как правило, не снабжены средствами подготовки электронного контента, и их следует приобретать отдельно.

Следует отметить, что большинство систем LMS не обеспечивают поддержку всей технологической цепочки создания и поддержки полного жизненного цикла дистанционного обучения. Многие системы ориентированы на использование только интернет-технологий для реализации основных компонентов электронного дистанционного курса.

В последнее время все более популярными становятся решения, основанные на SAAS-технологиях в виде «облачных» сервисов, получивших название «e-Learning in the Cloud».

Основными критериями выбора системы дистанционного обучения LMS можно считать:

- *Функциональность*. Наличие (отсутствие) необходимых функций для решения поставленных задач.

- *Масштабируемость*. Возможность расширения круга пользователей, добавление программ обучения.
- *Модульность*. В современных системах дистанционного обучения курс может представлять собой набор модулей или блоков учебного материала, которые могут быть использованы в других курсах.
- *Поддержка SCORM*. Стандарт SCORM является международной основой обмена электронными курсами. Отсутствие в системе его поддержки снижает мобильность и не позволяет создавать переносимые курсы.
- *Кросс-платформенность*. Система дистанционного обучения не должна быть привязана к какой-либо операционной системе или среде. Лучше всего, если пользователи будут использовать стандартные средства без загрузки дополнительных модулей.
- *Мультимедийность*. Возможность использования в качестве контента не только текстовых, гипертекстовых и графических файлов, но и аудио- и видеофайлы, анимации и 3D-графику.
- *Система тестирования и оценки знаний*. Система должны позволять в режиме реального времени оценить знания слушателей. Обычно такая система включает в себя тесты, задания и контроль активности пользователей.
- *Качество технической поддержки*. Возможность поддержки работоспособности системы, оперативное устранение ошибок специалистами собственной службы поддержки, а также с привлечением разработчика.
- *Перспективы развития*. Система дистанционного обучения должна быть развивающейся средой. Постоянно должны выходить новые, улучшенные версии системы с поддержкой новых технологий и стандартов.
- *Стоимость*. Стоимость коммерческой системы складывается из стоимости самой системы, затрат на ее внедрение и сопровождение, наличие (отсутствие) ограничений по количеству лицензий на слушателей, разработку курсов. Использование свободно распространяемой LMS с открытыми

кодами может существенно повысить трудозатраты на адаптацию системы и разработку программных приложений.

Методология оптимизации выбора технологической платформы связана с отслеживанием и оценкой существующих ограничений на ее приобретение, освоение, адаптацию, поддержку и развитие в виде доступных финансовых, кадровых, временных ресурсов.

При наличии достаточных финансовых и трудовых ресурсов целесообразно поручить решение проблемы независимой консалтинговой организации, не являющейся разработчиком конкретной технологической платформы LMS. Такая компания исполняет роль системного интегратора, поставляющего комплексное технологическое решение «под ключ», беря на себя решение вопросов внедрения, обучения персонала, сопровождения и развития.

При известных ресурсных ограничениях, свойственных учебным заведениям, вполне приемлемым выбором становится использование свободно распространяемых платформ с открытым кодом и различных программно-функциональных приложений, которые разрабатываются и распространяются сообществом пользователей платформы, в том числе за незначительную плату.

В крайних случаях при существенных ресурсных ограничениях целесообразно использовать сетевые облачные LMS-платформы и сервисы.

В настоящее время идет активное формирование и развитие российских образовательных платформ LMS дистанционного обучения – Интуит, Лекториум, ЮниВеб, Универсариум, Университет без границ, Get2Know.ru, Educon.tv, Teachpro.ru и другие.

Использование таких партнерских платформ, параллельно с внедрением и поддержкой внутривузовской платформы дистанционного обучения, становится все более привлекательным и приемлемым решением для вуза, поскольку появляется возможность использовать в своих учебных

программах дистанционное обучение образовательного контента, предоставляемое «облачными» партнерами на договорной основе, а также располагать на их платформе отдельные собственные курсы, реализуя целостную образовательную программу вуза уже в собственной системе LMS. При таком подходе, присутствуя в электронной информационно-образовательной среде партнера, вуз одновременно решает и маркетингово-рекламные задачи собственного продвижения на рынке образовательных услуг.

Следует отметить еще одну сложность организации образовательного процесса в ситуации дистанционного обучения. При одновременном и параллельном прохождении множества дистанционных курсов, в которых задействованы одни и те же тьюторы (преподаватели), могут потребоваться средства увязывания и стыковки календарей и расписания обучения. Эти организационные вопросы, свойственные и классическим формам обучения, могут стать критическими при переходе на дистанционную форму обучения.

Электронные учебно-методические комплексы (ЭУМК) для организации и осуществления дистанционного обучения

Учебно-методическое обеспечение электронного обучения основано на использовании ЭУМК по дисциплинам. Известно, что учебно-методический комплекс (УМК) дисциплины представляет собой совокупность учебно-методических материалов, способствующих освоению студентами дисциплины в соответствии с программой учебного плана. Требования к составу и содержанию УМК определяются внутренними нормативными документами университета. Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) дисциплины – это УМК дисциплины, все составные части которого представляют собой электронные документы или электронные издания. Требования к составу и содержанию ЭУМК аналогичны требованиям к составу и содержанию УМК.

ЭУМК должен обеспечивать в соответствии с программой дисциплины (учебного курса):

– организацию самостоятельной работы студентов, включая обучение и контроль знаний (самоконтроль, текущий контроль знаний и промежуточную аттестацию), тренинг путем предоставления студенту необходимых (основных) учебных материалов, специально разработанных (методически и дидактически проработанных) для реализации обучения;

– методическое сопровождение и дополнительную информационную поддержку обучения (дополнительные учебные и информационно-справочные материалы).

Среди общих требований к качеству учебно-методических комплексов следует выделить:

– *содержание* – полнота (отражение всех элементов государственного образовательного стандарта) и актуальность;

– *комплексность* – отражение всех стадий формирования знаний, умений и навыков; изложение нового материала, закрепление на конкретном примере, проверка; достигается на этапе подготовки и экспертизы учебно-методических материалов;

– *непротиворечивость* – изложение материала должно включать те определения, которые являются общепринятыми в данной области знаний и согласованными для обучения по специальности;

– *интерактивность* – простота и гибкость изложения материала без ущерба для содержания.

В состав ЭУМК дисциплины может входить широкий набор компонентов, включая электронные аналоги печатного издания, самостоятельные электронные издания (документы), а также специализированные компоненты.

Компоненты ЭУМК по природе основной информации могут быть:

– *текстовые* – компоненты, содержащие преимущественно текстовую информацию, представленную в форме, допускающей посимвольную

обработку (например, электронный вариант учебного пособия, текстовые или веб-страницы, файл, ссылка на файл, веб-страница или каталог, модуль Wiki, глоссарий, анкета);

– *аудиокомпоненты*, содержащие цифровое представление звуковой информации в форме, допускающей ее прослушивание, но не предназначенной для печатного воспроизведения (например, аудиолекции);

– *программные продукты* – самостоятельные, отчуждаемые произведения, представляющие собой публикацию текста программы или программ на языке программирования или в виде исполняемого кода (например, компьютерные обучающие программы, программное обеспечение для моделирования условий будущей профессиональной деятельности, программные продукты, используемые в деятельности предприятий);

– *мультимедийные* – компоненты, в которых информация различной природы присутствует равноправно и взаимосвязанно для решения определенных разработчиком задач, причем эта взаимосвязь обеспечена соответствующими программными средствами (например, мультимедийный электронный учебник, видеолекции, слайд-лекции, учебные видеофильмы);

– *базы данных* – поименованные наборы структурированной информации, основу которой составляют множества однотипных элементов (например, база контрольных заданий, база тестовых упражнений).

Компоненты ЭУМК по целевому назначению могут быть:

– *учебные*, содержащие систематизированные сведения научного или прикладного характера, изложенные в форме, удобной для изучения и преподавания, рассчитанные на студентов разных стадий обучения и степени обучения;

– *справочные*, содержащие краткие сведения научного и прикладного характера, расположенные в порядке, удобном для их быстрого поиска, не предназначенные для сплошного чтения;

- научные, содержащие сведения о теоретических и (или) экспериментальных исследованиях;
- *производственно-практические*, содержащие сведения по технологии, технике и организации производства, а также других областей общественной практики, рассчитанные на специалистов различной квалификации;
- *нормативные*, содержащие нормы, правила и требования в разных сферах деятельности.

Все разработанные или отобранные внешние учебно-методические материалы (электронный контент) проходят обязательную экспертизу кафедр на предмет допуска (с оформлением внутреннего документа) к использованию в учебном процессе с применением технологий электронного обучения. При этом оценивается соответствие требованиям ФГОС, стандартам организации, другим документам из состава нормативно-правового обеспечения электронного обучения.

ЭУМК, оформленный в принятой в университете системе электронного обучения (LMS), может быть зарегистрирован в университетском фонде электронных ресурсов.

Кадровое обеспечение создания и использования системы дистанционного обучения в вузе

Кадровое обеспечение создания и использования системы дистанционного обучения складывается из коллектива разработчиков электронных учебно-методических материалов и образовательных ресурсов, а также коллектива, осуществляющего и поддерживающего образовательный процесс с использованием системы электронного обучения.

В коллектив разработчиков учебных образовательных материалов входят: авторы содержания учебного курса, веб-дизайнер, художник, программист, координатор разработок.

Образовательный процесс с использованием системы электронного обучения осуществляется:

- профессорско-преподавательским составом, подготовленным для использования в учебном процессе принятой в университете системы электронного обучения;
- специалистами, обеспечивающими функционирование системы электронного обучения.

Опыт разработки и реализации систем дистанционного обучения в российских университетах свидетельствует, что далеко не все вузовские преподаватели имеют соответствующий информационно-коммуникационный уровень подготовки для работы со студентами в дистанционной форме общения. Поэтому для эффективного применения электронного обучения при дистанционной форме требуется дополнительная подготовка преподавателей как в области информационно-коммуникационных технологий, так и в области современных педагогических технологий. Как правило, в вузах в настоящее время реализуется учебный процесс комбинированной формы обучения, что обязывает функционировать учебный процесс и в традиционной (неэлектронной) информационной среде университета. Опыт показывает, что роль преподавателя в дистанционном обучении повышается и связывают это с личностно-ориентированным подходом, что, так или иначе, отражает индивидуализацию деятельности студентов. Отсутствие живого вербального общения заменяется высокой степенью персонализации общения между преподавателем и студентом. Отсюда следует, что преподаватель для реализации учебного процесса должен обладать, наряду с традиционными компетенциями, и дополнительными.

К таким дополнительным компетенциям преподавателя вуза относятся:

1. *Общая техническая и технологическая компетентность* – владение современными информационными и телекоммуникационными

технологиями, необходимыми для технической реализации учебного процесса в дистанционной форме; в частности, умение использовать в учебном процессе современное оборудование (например, веб-камеру).

2. Технологическая коммуникативная компетентность – владение программным обеспечением, навыками работы в электронной среде обучения, программами для осуществления аудио- и видеоконференций.

3. Компетентность в области создания средств обучения – владение программным обеспечением для создания электронных обучающих материалов, что определяет готовность преподавателя к участию в дистанционном учебном процессе. К таким программным средствам можно отнести создание графической, звуковой и видеоинформации. Очень полезным для преподавателя является наличие собственных электронных методических материалов, соответствующих ГОС и адаптированных к сетевым технологиям обучения.

4. Организаторская компетентность – владение основами менеджмента учебного процесса. Управление потоками обучающихся и потоками обучающих материалов, создание индивидуальных траекторий для студентов.

Опыт внедрения дистанционных образовательных технологий в вузах показывает, что далеко не все преподаватели, которые задействованы в учебном процессе, обладают всеми необходимыми компетенциями. По этой причине часть функций преподавателя обычно берут на себя другие участники учебного процесса, которые его поддерживают, например, организаторская компетенция реализуется тьюторами учебного процесса. Несмотря на это, без дополнительной подготовки преподавателю вуза сложно адаптироваться к новой форме учебного процесса. Многие методы и педагогические технологии, применяемые ими в других формах обучения (очной, заочной), не подходят для использования в комбинированной форме. Поэтому основной задачей в подготовке преподавателей для качественного

обеспечения учебного процесса является не формирование дополнительных компетенций, что немаловажно, а помощь преподавателям в адаптации своих устоявшихся принципов, методов организации и поддержки учебного процесса к новым для них условиям работы в дистанционной форме.

Опыт использования дистанционных технологий при обучении физике

Итак, чтобы использовать дистанционную форму обучения, необходимо создать соответствующие условия для основных участников процесса обучения – студента и преподавателя.

Опишем организацию процесса дистанционного обучения в одном из технических вузов Москвы. Обучение проводилось в среде Moodle.

Организационная сторона вопроса

Студент должен быть включен в реестр пользователей учебной сетевой базой данных – он получает у системного администратора свой пароль, по которому с использованием идентификационного кода учебной группы (класса, отделения и т.д.) может входить в личную базу пользователя (личную папку). В личной регистрационной карточке пользователя фиксируются следующие данные: фамилия, имя, отчество, год рождения, личный электронный адрес, учебная группа, номер зачетной книжки, являющийся идентификационным номером (может совпадать с номером зачетной книжки).

В личной папке студента средствами самой учебной базы данных создаются предметные папки по текущим изучаемым дисциплинам (физика, информатика, детали машин и т.д.), а также архив с предметными файлами ранее изучаемых дисциплин.

Доступ в личную базу пользователя осуществляется:

а) организатором учебного процесса (системным администратором, веб-мастером, преподавателем соответствующей дисциплины и т.д.). Доступ

обеспечивается для внесения исходной учебной информации (расписание занятий, варианты заданий, тексты лабораторных работ для самоподготовки, примеры выполнения семестровых работ, порядок и сроки выполнения заданий и т.д.), а также просмотра преподавателем уже подготовленных учебных заданий, отчетов, лабораторных работ и простановки оценок.

Информация, вносимая организаторами учебного процесса, самим пользователем удаляться и изменяться не может. Пользователь при необходимости может работать только с копиями установленных файлов, предварительно скопировав их в рабочие файлы;

б) самим пользователем по личному паролю для внесения как новых учебных файлов в соответствующие разделы (тексты, картинки, записи процессов, графики и т.д.), так и работы с этими материалами. Внесение изменений, удаление и работа с рабочими файлами личной базы данных пользователя может осуществляться только самим пользователем.

После завершения подготовки учебного задания пользователь ставит на рабочем файле задания атрибут «Готово», после чего этот материал становится доступным для просмотра преподавателем.

Обеспечение работы в учебной базе данных должно поддерживаться общеупотребляемыми компьютерными ресурсами и прикладными программными средствами (MS Word, MS Excel, MathCad, AutoCAD, CorelDRAW и т.д.). Работа с личными базами данных пользователями должна обеспечиваться как во внутренней сети образовательного учреждения, так и по интернету для удаленного пользователя.

В ходе изучения естественно-научных дисциплин, реализуемых при дистанционном обучении, могут быть использованы учебные занятия различных видов; основные из них:

- лекции;
- практические занятия или семинары;
- лабораторные работы;

- самостоятельная работа (типовые расчеты, расчетно-графические работы и т.д.);
- проверка знаний (тестирование); к типовым формам проверки знаний относятся: промежуточные тестирования – до 3-х в семестр, итоговый тест (в конце семестра), тесты допуска и защиты лабораторных работ и т.д.

Содержательная сторона вопроса

Лекции

При дистанционной форме обучения можно использовать лекции в различных формах:

- озвученная видеозапись аудиторных лекционных занятий;
- презентация;
- онлайн-вебинар;
- самостоятельное изучение студентами отдельных разделов электронных учебников и пособий.

Общий подход к лекциям сводится к тому, что они представляют собой установочные занятия, раскрывающие наиболее общие и сложные для усвоения вопросы дисциплины. Время, отводимое на передачу материала одной лекции, составляет традиционные два академических часа. Время изучения материала зависит от возможностей и способностей студента. Количество часов лекционных занятий занимает приблизительно 10% от объема лекционных часов для очной формы обучения. Остальной объем изучаемого материала, и не только лекций, но и других форм занятий – семинаров и пр., отводится на самостоятельную работу студентов. Необходимые материалы содержатся в учебниках, учебных и методических пособиях и других видах образовательных ресурсов, которые готовит, как правило, преподаватель, осуществляющий дистанционное обучение.

Важную роль имеет так называемая *вводная лекция*, которая предваряет остальные учебные разделы дисциплины. Она нужна для того, чтобы

познакомить студента с тем, что предстоит ему выполнить при изучении дисциплины, какие разделы, виды занятий и в каких объемах содержит дисциплина. Здесь также указываются требования к аттестации по дисциплине, описываются сроки и порядок выполнения тестов, как промежуточного, так и итогового контроля.

Практические занятия (семинары)

Практические занятия по форме могут повторять перечисленные формы лекционных занятий. Однако в отличие от лекций выполнение практических занятий по дисциплинам естественно-научного цикла связано с необходимостью решения конкретных задач. Преподаватель-составитель контента дисциплины, в зависимости от насыщенности дисциплины различными видами тестов, для проверки выполнения практических занятий может использовать тесты, либо оставить их выполнение в виде заданий для самоконтроля.

Лабораторная работа

Поскольку создание практикума на реальном, «живом» лабораторном оборудовании с организацией удаленного доступа в реальном масштабе времени требует больших материальных вложений, высокой надежности используемой техники и сложной организации распределения и синхронизации доступа к лабораторному оборудованию среди студентов, находящихся в различных регионах, он, как правило, трудноосуществим. Поэтому основной подход в реализации лабораторных практикумов – это создание «виртуальных» лабораторных работ. Особенность таких работ заключается в необходимости создания их специальной веб-формы, при которой для проведения такой виртуальной работы необходимое программное обеспечение находится на сервере образовательного учреждения, при этом студенты выполняют саму работу в режиме

удаленного доступа. Чрезвычайно важным является то, что поскольку выполнение лабораторной работы осуществляется в удобное для пользователя (студента) время, допуск, проведение работы, контроль ее выполнения и защита работы, а также выставление оценок за работу, должны реализовываться автоматически программными средствами [4]. Эти работы веб-формата создаются силами преподавателей совместно со специалистами по информационным технологиям. Для реализации лабораторной работы в веб-формате преподаватель готовит предварительные материалы, которые должны включать следующие позиции:

- теоретический материал, изучение которого позволит студенту выполнить лабораторную работу;
- подробное описание виртуальной установки;
- описание инструментов измерения;
- подробное описание последовательности выполнения работы студентом;
- диапазон допустимого разброса значений для генерации различных вариантов входных данных;
- массив готовых вариантов входных данных;
- список параметров, которые будут считаться автоматически;
- перечень формул, по которым будет производиться автоматическое вычисление;
- источник исходных данных для автоматического вычисления параметров по формулам;
- список параметров, которые будут рассчитывать студенты;
- изменение состояния экспериментального оборудования после выполнения определенных действий студентов (например, какие части и как должны двигаться);
- раздел обработки результатов эксперимента;
- формат оформления результатов обработки эксперимента.

Материалы 76-ой научно-методической и научно-исследовательской конференции МАДИ Секция «Физика»

Теоретический материал Методические указания Оборудование Видео Проведение исследований

Измерение скорости тела методом баллистического маятника

Учебная дисциплина
"Физика"
Раздел «Физические основы механики»
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА
"Измерение скорости тела методом баллистического маятника"

Цель работы: изучение законов сохранения количества движения и полной механической энергии и применение этих законов при решении практических задач.

Задача работы: определение скорости шарика с помощью баллистического маятника.

Сведения о разработке:

Теоретический материал Методические указания Оборудование Видео Проведение исследований

Измерение скорости тела методом баллистического маятника

Сохранение полной энергии происходит только в том случае, когда нет потерь энергии на трение.

Абсолютно неупругий удар характеризуется тем, что потенциальной энергии деформации не возникает, кинетическая энергия тел полностью или частично превращается во внутреннюю энергию и после удара столкнувшиеся тела либо движутся с одинаковой скоростью, либо покоятся. При абсолютно неупругом ударе выполняются лишь законы сохранения импульса и момента импульса, закон же сохранения механической энергии не соблюдается – имеет место закон сохранения суммарной энергии различных видов, механической и внутренней.

Вернемся к выводу расчетной формулы.

В момент попадания в неподвижный цилиндр баллистического маятника с конусом-уловителем шарик испытывает неупругий удар. После удара маятник с шариком начнет двигаться.

До момента попадания шарика в уловитель на систему не действуют никакие силы в горизонтальном направлении (в пренебрежении сопротивлением воздуха).

$$\sigma_v = \frac{1}{n} \sqrt{\sum_{i=1}^n (v_i - v_{cp})^2} \quad (10)$$

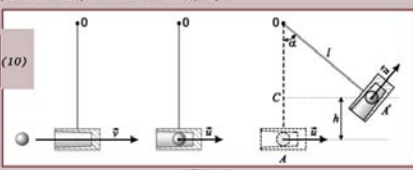


Рис. 1

Теоретический материал Методические указания Оборудование **Видео** Проведение исследований

Измерение скорости тела методом баллистического маятника

Демонстрационное видео работы с удаленным оборудованием



Теоретический материал Методические указания Оборудование Видео **Проведение исследований**

Измерение скорости тела методом баллистического маятника

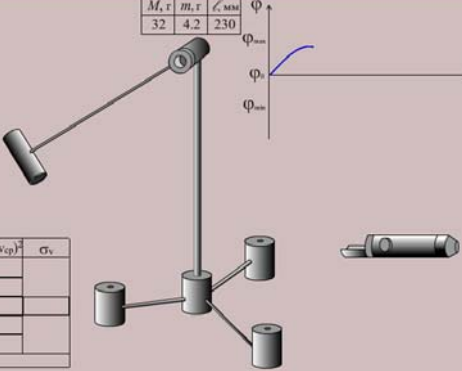
X= Y= Z=

№ опыта, i	Φ ₀ , град	Φ _{max} , град	ΔL, град
1	150	164	1412
2	150	162	12
3	150	167	17
4			
5			

№ опыта, i	V _i , м/с	V _{ср} , м/с	V _i -V _{ср} , м/с	(V _i -V _{ср}) ²	σ _v
1					
2					
3					
4					
5					

V = М/С

M, г	m, г	l, мм
32	4.2	230





Теоретический материал Методические указания Оборудование Видео Проведение исследований

Измерение скорости тела методом баллистического маятника

За допуск к лабораторной работе Вы набрали 6 баллов из 7.

При прохождении лабораторной работы Вы допустили 16 ошибок.

За защиту лабораторной работы Вы набрали 6.6 баллов из 8.

Вы сдали лабораторную работу. Ваша оценка: 4.

Рис. 1. Пользовательский интерфейс к лабораторной работе по физике

На приведенных рисунках показаны типовые страницы виртуальной лабораторной работы по физике (рис. 1). Используя навигационную панель пользовательского интерфейса, находящуюся в верхней части страниц, одним кликом мыши можно попасть в теоретическую часть и изучить теорию по теме. Затем прочитать пошаговую инструкцию прохождения лабораторной работы, посмотреть перечень и характеристики используемого виртуального оборудования, увидеть видеозапись проведения эксперимента в реальной лаборатории, и, наконец, провести свое исследование по индивидуальному варианту задания, закрепив полученные знания на практике.

Виртуальные лабораторные работы разработаны на основе технологии «Macromedia Flash» и соответствуют стандартам SCORM. Этот стандарт позволяет контролировать действия студентов, учитывать количество затраченных попыток на выполнение эксперимента, оценивать их качество, правильность промежуточных оценок, адекватность итогового численного результата, время прохождения каждой попытки и ряд некоторых других свойств.

Виртуальная лабораторная работа включает в саму работу тест для осуществления допуска к выполнению работы, а после ее проведения – тест для защиты лабораторной работы. Полная реализация всех пунктов лабораторной работы позволяет проводить не только ее выполнение, но также выставлять оценки за лабораторную работу без непосредственного участия преподавателя, т.е. в автоматическом режиме.

Расчетно-графическая работа, типовый расчет

Основная особенность таких форм заданий заключается в том, что это единственные формы работы студентов, которые присылаются на электронные странички дисциплины студентом в форме текстовых или pdf-файлов, и при этом контроль качества выполнения студентами этих

заданий осуществляется непосредственно преподавателем дисциплины. После проверки работы преподаватель выставляет оценку (как правило, по 5-балльной системе), либо отправляет задание на доработку и исправление. Следует обратить внимание, при составлении заданий, на то, чтобы они не повторялись, при этом их число должно обеспечить индивидуальный вариант выполняемой работы, что приводит к необходимости составления десятков и даже сотен вариантов заданий.

В МАДИ данному виду организации самостоятельной работы студентов соответствует разработанная на кафедре информационная система «ИС МАДИ: физика» [5].

Заключение

Следует отметить, что с учетом темпов развития средств коммуникации, обновления сетевых ресурсов, внедрения новых технологий в образовательном процессе и, прежде всего, скорости овладения виртуальным инструментарием школьной и студенческой средой, альтернативы использованию дистанционных образовательных технологий нет. Авторы глубоко убеждены, что это – тренд в сфере образования не только сегодняшних дней, но и обозримых будущих десятилетий. Поэтому без повсеместного развития и внедрения новых форм и технологий, повсеместной и широчайшей поддержки дистанционного обучения немыслимо осуществление современного эффективного образовательного процесса, в том числе и в высшей школе.

Список литературы

1. Федеральный закон от 28.02.2012 № 11-ФЗ «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «Об образовании».
2. Леготин, С.Д. Реализация дистанционных образовательных технологий при подготовке инженеров в ИДО МГИУ / С.Д. Леготин, В.Ф. Солдатов, Е.П. Попова // Труды Международной научно-методической

конференции «Информатизация инженерного образования
(Инфорино-2014)», Москва, 15–16 апреля 2014 г. –
М.: МЭИ, 2014. – С. 455–458.

3. URL: <http://kursobr.ru>

4. Леготин, С.Д. Структура и организация лабораторного практикума
в системе дистанционного обучения ФГБУ ВПО «МГИУ» / С.Д. Леготин,
Н.Н. Иванова // Качество дистанционного образования: концепции,
проблемы, решения (DEQ-2012): материалы XIV Международной научно-
практической конференции, 7 декабря 2012 г. – М.: МГИУ, 2012. – С. 111–113.

5. Информационная система для эффективного изучения курса физики /
А.Ф. Смык, А.А. Спиридонов, Е.Ю. Бахтина, Ю.А. Белкова, Л.В. Спиридонова
// Физическое образование в вузах. – 2016. – Т. 22, № 1. – С. 99–110.

References

1. *Federal'nyj zakon ot 28.02.2012 № 11-FZ «O vnesenii izmenenij v Zakon
Rossijskoj Federacii «Ob obrazovanii»* (The Federal law of 28.02.2012 № 11-FZ
"On amending the Russian Federation Law "On education").

2. Legotin S.D., Soldatov V.F., Popova E.P. *Trudy Mezhdunarodnoj
nauchno-metodicheskoy konferencii «Informatizacija inzhenerenogo obrazovanija*,
Moscow, 2014, MEI, pp. 455–458.

3. URL: <http://kursobr.ru>

4. Legotin S.D., Ivanova N.N. *Kachestvo distancionnogo obrazovanija*:
konceptii, problemy, reshenija (DEQ-2012), *Materialy XIV Mezhdunarodnoj
nauchno-prakticheskoy konferencii*, Moscow, MGIU, 2012, pp. 111–113.

5. Smyk A.F., Spiridonov A.A., Bahtina E.Ju., Belkova Ju.A.,
Spiridonova L.V. *Fizicheskoe obrazovanie v vuzah*, 2016,
vol. 22, no. 1, pp. 99–110.