

Внедрение современных технологий в образовательный процесс

© Е.А. Власова, О.В. Новожилова

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

Рассмотрены новые формы организации учебного процесса с использованием информационно-коммуникационных технологий в техническом вузе. Указаны проблемы, возникающие при внедрении этих форм в образовательный процесс, определены задачи, намечены пути их решения. Представлены предложения по расчету нагрузки преподавателей в связи с появлением новых видов педагогической деятельности.

Ключевые слова: *новые формы организации учебного процесса, информационно-коммуникационные технологии, мультимедийные аудиторсии, дистанционное обучение, веб-технологии в образовании.*

Введение. За последние двадцать лет в нашем обществе произошли очень большие изменения, связанные с научно-техническим прогрессом. Перемены в сфере создания, передачи и потребления информации естественным образом повлияли и на образовательный процесс. И дело не только в том, что появилась возможность с помощью новых технологий разнообразить учебный процесс, отойти от стандартной схемы лекции — семинары — консультации; главная причина внедрения информационных технологий в сфере образования связана с изменениями в восприятии информации студентами [1]. Современные студенты принадлежат к поколению, которое с самого раннего детства получало огромное количество информации с экранов телевизоров, из интернета, радио, с рекламных щитов и значительно меньший объем сведений — из книг. Это привело к тому, что представителям данного поколения гораздо легче воспринимать информацию с электронных, нежели традиционных носителей.

Следует также заметить, что уменьшение количества часов, отводимых на аудиторские занятия студентов, заставляет преподавателей искать новые методы подачи учебного материала, интенсифицировать учебный процесс, делая его более насыщенным и информационно-емким. В этой связи кафедрой «Прикладная математика» МГТУ им. Н.Э. Баумана предлагаются к апробации новые организационные формы проведения аудиторных и внеаудиторных занятий.

Использование информационно-коммуникационных технологий в традиционных формах организации учебного процесса.

К традиционным аудиторным формам организации обучения в высшей школе относятся лекции, семинары, практические занятия и лабораторные работы. Главной и ведущей формой на протяжении всей истории развития высшей школы, безусловно, являются лекции. В настоящее время с появлением новых технических средств, резким увеличением числа источников, каналов информации и их доступности снижается информативная функция современной лекции. С появлением электронных конспектов лекций, видеолекций создается впечатление ненужности такой формы организации обучения. Противники лекционного представления учебного материала утверждают, что лекция приучает к пассивному восприятию чужих мыслей, тормозит развитие самостоятельного мышления. По их мнению, большинство студентов лишь механически записывают слова лектора, не успевая их осмыслить. Доля правды в этом есть, поскольку количество часов, отводимых на чтение лекций в новых учебных планах, значительно сократилось. Лектору приходится многие утверждения просто констатировать, не имея возможности достаточно полно и строго аргументировать. Для экономии времени лектор вынужден отказываться от иллюстраций теоретического материала разнообразными примерами, непосредственного общения с аудиторией. Внедрение в помощь лектору информационно-коммуникационных технологий позволяет сгладить эти проблемы. На современном этапе необходимо использовать новые виды лекционной формы обучения, способные поднять значимость лекции в учебном процессе, усилить такие ее важные функции, как мотивационную, организационно-ориентационную, профессионально-воспитательную, методологическую, оценочную и развивающую. Реализация указанных функций позволяет осуществлять в ходе лекций разностороннее воспитание студентов, развивать у студентов интерес к науке и потребность к получению знаний.

Большое значение в процессе обучения студентов имеют средства визуализации информации, которые дают возможность полнее и глубже, доходчивее и проще изложить содержание учебного материала, способствуют формированию положительных мотивов учения. Для наиболее полного использования информационно-коммуникационных технологий при чтении лекций необходимы аудитории, оснащенные мультимедийным проектором, документом-камерой, интерактивной доской, в которых имеется возможность осуществлять видеозапись и интернет-трансляцию лекций, пользоваться электронными библиотеками лекционных материалов. Сегодня уже многие преподаватели проводят занятия, используя мультимедийные средства не только

в процессе преподавания специальных, но и общих дисциплин математического и естественно-научного цикла. Мультимедийные лекции позволяют донести материал до студентов в более наглядной форме.

Размещение кратких конспектов лекционного материала на интернет-сайтах с возможностью их распечатки удобно даже в том случае, когда лекции читаются традиционным способом без использования мультимедийных средств. Имея краткий конспект лекций, студент может прослушать все комментарии, пояснения и выводы по излагаемым моментам, а не думать только о том, как бы ему успеть записать то, что сказал лектор. Еще более широкие возможности появляются, если при чтении лекций демонстрируются презентации. Однако в этом случае есть опасение превратить лекционную аудиторию в кинозал и свести роль преподавателя до статиста. Во избежание этого можно использовать смешанную форму чтения лекций, совмещая презентацию с традиционным использованием доски и мела. Определения понятий, формулировки теорем, логические связи в виде схем, рисунки и чертежи целесообразно вынести на презентацию, тогда как доказательства теорем, вывод формул, демонстрации решений задач лучше воспринимаются студентами при их непосредственной записи на доске мелом. В какой-то степени здесь могут помочь устройства сенсорного ввода такие, как графические планшеты, либо компьютеры с возможностью ручного ввода, интерактивные доски. В целях активизации интереса к изучаемому материалу на интернет-сайтах для каждой лекции можно создать специальную страничку, которая кроме демонстрационного материала содержит дополнительный материал по теме лекций. В качестве дополнительных материалов предлагаются статьи по данной тематике, ссылки на сайты, текстовая информация, научные публикации и другие материалы.

При проведении семинаров, практических занятий и лабораторных работ использование мультимедийных средств — интерактивной доски, проектора, персональных компьютеров у студентов и преподавателя с доступом в интернет — позволяет существенно повысить эффективность и наглядность обучения. При изучении дисциплин математического цикла на занятиях важно применять такие мощные математические пакеты, как MathCad, MatLAB, Maple, Mathematica, Statistica. В сочетании с различными мультимедийными средствами это дает возможность демонстрировать различные математические объекты, проверять решения задач, полученные традиционными методами, проводить дополнительные исследования, решать задачи, используя аналитические, численные и графические методы, разрабатывать и реализовывать алгоритмы, создавать методом демонстрации проблемную ситуацию и искать пути ее преодоления, решать различные прикладные задачи. Все это способствует формированию

у студентов понимания роли математики как средства решения практических задач, осознанию значимости получаемых математических знаний, что повышает мотивацию к учебе, побуждает к творческой и исследовательской деятельности.

Основными проблемами использования новых информационно-коммуникационных технологий при проведении лекций, семинаров, практических и лабораторных работ являются недостаточное количество оборудованных мультимедийных аудиторий, необходимость разработки принципиально нового методического материала и обучения преподавателей работе в таком режиме.

Аудиторная самостоятельная работа под контролем преподавателя. Большое значение в учебном процессе играет правильная организация аудиторной контролируемой самостоятельной работы студентов (КСР-занятий). Роль преподавателя здесь заключается в управлении познавательной деятельностью учащихся, в помощи выбора индивидуальной траектории самоподготовки и самообразования студентов. Одна из перспективных форм самостоятельной подготовки студентов — использование информационно-коммуникационных технологий, требующих от преподавателей создания соответствующего методического обеспечения изучения дисциплины.

Самостоятельную работу по освоению дисциплины необходимо начинать с *проведения входного контроля*, позволяющего оценить уровень готовности студентов к освоению дисциплины, *разбора выполненных заданий и анализа ошибок*, а также выработки методических рекомендаций к устранению пробелов в знаниях. Для каждого студента нужно подготовить список учебно-методической литературы, электронных источников для самостоятельного изучения проблемных тем, разработать индивидуальные задания с возможностью компьютерного контроля.

Следующим этапом аудиторной КСР является *ознакомление с основными источниками информации* по дисциплине: печатными и электронными учебниками, учебными и методическими пособиями, электронными конспектами лекций, справочными изданиями, в том числе интернет-ресурсами. Преподавателями должны быть разработаны электронные библиотеки справочных данных по дисциплине.

Для обеспечения своевременного выполнения графика контрольных мероприятий по дисциплине, предусмотренных календарным планом в соответствии с модульно-рейтинговой системой организации учебного процесса, во время аудиторной КСР необходимо проводить *разбор типовых вариантов* домашних заданий, контрольных заданий, рубежных контролей, экзаменационных и зачетных вопросов и т. п. Для этого необходимо подготовить методические электронные

материалы, электронные рабочие тетради с образцами правильного оформления заданий и рекомендациями к решению задач.

В последнее время студенты уделяют мало внимания *выполнению текущих домашних заданий*, лежащих вне рамок обязательных контрольных мероприятий. Именно при выполнении такой работы формируются и закрепляются навыки профессиональной деятельности, такие важные личностные компетенции, как способность к самообразованию и самостоятельной работе. Необходимо в рамках возможностей балльно-рейтинговой системы поощрять студентов, регулярно выполняющих текущие домашние задания. Традиционные домашние задания, заключающиеся в выполнении задач из учебника, должны постепенно заменяться интерактивными учебно-тренировочными заданиями по основным разделам изучаемой дисциплины с ответами и поясняющими материалами.

При проведении КСР-занятий следует *использовать дифференцированный подход*, при котором для каждого студента с учетом его индивидуальных особенностей определяется наиболее рациональный характер работы на занятии. Преподаватель может предложить студентам *выполнение индивидуальных заданий*, активно используя при этом информационные технологии. Необходимо разработать комплекты *индивидуальных заданий разного уровня сложности*, от самого низкого до продвинутого, в том числе в электронном виде. Менее подготовленным учащимся можно сначала выдавать для самостоятельной работы задания, уровень сложности которых ниже базового. Постепенно повышая сложность заданий, таких учащихся можно в итоге привести к базовому уровню знаний. Хорошо успевающим студентам, сдающим все контрольные мероприятия вовремя, можно порекомендовать задания повышенной сложности, в том числе практико-ориентированные и задания творческого характера, устанавливающие междисциплинарные связи. База таких индивидуальных заданий должна постоянно обновляться.

Можно использовать такую форму организации КСР-занятий, как выполнение заданий, предложенных преподавателем, *малыми группами* (творческими бригадами). Решение такой задачи сначала публично обсуждается, затем оценивается другой бригадой по круговой системе. Занятие может проходить в форме математического соревнования с начислением очков, которые потом трансформируются в рейтинговые баллы участников. Проведение такого вида занятий способствует развитию у студентов коммуникативных способностей, личностных качеств для продуктивного сотрудничества в условиях информационного общества.

Особое внимание необходимо уделить методическому обеспечению продуктивного проведения КСР-занятий, а именно, *созданию*

электронных конспектов лекций и электронных учебников с интерактивными элементами, содержащих обучающие элементы, вопросы для самоконтроля, подсказки и т. п. Электронные учебно-методические материалы должны существенно отличаться от оцифрованных учебных и учебно-методических пособий. Помимо основного текста они должны содержать различного рода дополнения, гиперссылки на учебные материалы из электронной библиотеки, всплывающие «окна» с пояснениями, типовые задачи и интерактивные примеры их решения, фото- и видеоматериалы, анимацию и т. д. Можно подготовить *библиотеку презентаций* по основным разделам изучаемой дисциплины для их последующей демонстрации, например, на интерактивной *электронной доске*.

КСР-занятия необходимо использовать для подготовки и проведения студентами *докладов и презентаций* по темам, выделенным на самостоятельное изучение. Подготовка доклада, презентации, сообщения — это своего рода творческие задания, активизирующие деятельность учащихся, в результате которой ими создается продукт, обладающий субъективной, а иногда и объективной новизной. Такие задания могут выполняться индивидуально или группой учащихся с использованием информационно-коммуникационных технологий. Цель таких заданий — сформировать у студентов систему интеллектуальных и профессиональных знаний, умений и навыков, способствовать развитию творческих способностей, инициативы и самостоятельности.

В ходе такой деятельности студенты приобретают умение оценивать аудиторию слушателей (уровень интеллектуального восприятия информации, практическую направленность и т. д.), подбирать и структурировать теоретическую и практическую информацию, использовать разнообразные средства, позволяющие эффективно представлять эту информацию. При этом у них формируются навыки работы с текстом, запоминания информации, умение отделять главное от второстепенного, навыки использования невербальных средств общения для достижения максимальной эффективности презентации. Студенты овладевают приемами «самонастройки» перед выступлением, дающими уверенность в себе. Все это ориентирует студентов на дальнейшую профессиональную деятельность. Для успешной работы в этом направлении от преподавателя требуется сформировать список тем докладов, презентаций, разработать примерный план каждого доклада или презентации, указать литературу или интернет-ресурсы.

При изучении дисциплин математического цикла в часы КСР-занятий целесообразно ознакомить студентов с некоторыми пакетами *прикладных математических программ*, в частности, предлагается параллельно с изучением классических математических дисциплин проводить *занятия по изучению системы компьютерной алгебры*

Mathematica, которая широко применяется в научно-технических и математических расчетах. Такие занятия предлагается проводить во втором и третьем семестрах, по одному часу в неделю. Основная цель этих занятий — познакомить студентов с возможностями системы *Mathematica*, научить их решать простейшие виды задач в рамках изученных курсов математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциальных уравнений, а также ознакомить со способами визуализации, полученных результатов (графики различных типов, диаграммы, таблицы, анимация, интерактивные примеры). На навыки, которые студенты получают во время этих занятий, могут опираться преподаватели, работающие на старших курсах: они смогут внести коррективы в читаемые ими курсы, сделав их более современными и насыщенными. Знания, полученные студентами на предлагаемых занятиях, могут быть использованы в дальнейшем при написании курсовых и дипломных работ, а также в будущей профессиональной деятельности.

Хотелось бы отметить, что, используя возможности системы компьютерной алгебры *Mathematica*, можно создавать интерактивные примеры и методические пособия для студентов, изучающих классические математические дисциплины, и эти интерактивные методические материалы также могут быть использованы на предлагаемых занятиях.

При проведении КСР-занятий должно быть запланировано время на проведение контроля освоения дисциплины. Это может быть *собеседование по теоретическим вопросам контрольных мероприятий* (проведение коллоквиума по теории как составной части контроля по модулю). Во время устного опроса контролируются не только знания, но также тренируется устная речь, формируется умение аргументированно излагать свои мысли, развивается общение. Необходимо организовать систематическое *проведение самотестирования*, включая электронное с возможностью диагностики ошибок, т. е. констатации причин ошибочных действий и предъявления на экране компьютера соответствующих комментариев. Для самоаттестации учащихся по данной дисциплине должна быть создана тестовая база, в том числе компьютеризированная (тесты входного контроля дисциплины, оценки готовности к контрольным работам, рубежным контролям, итоговому контролю по дисциплине), разработаны тренинговые технологии по отработке определенных алгоритмов учебно-познавательных действий и способов решения типовых задач в ходе обучения. Кроме того, регулярно нужно проводить *проверку остаточных знаний* по пройденным ранее модулям дисциплины (электронное тестирование), повторяя и закрепляя при этом пройденный материал.

Внеаудиторная самостоятельная работа под контролем преподавателя. При организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов следует максимально использовать образовательные возможности *сети интернет и основных видов телекоммуникаций*. Начинать здесь нужно с поиска информации об основных образовательных сайтах как отечественных, так и зарубежных, знакомства с этими сайтами, составления кратких характеристик содержания ресурсов, оценки дидактических возможностей их использования в учебном процессе и т. п. Необходимо составить характеристики отдельных типов обучающих программ, изучить средства оценки образовательных сайтов в интернете, изучить различные виды дистанционного обучения, информацию об основных сайтах вузов, осуществляющих дистанционное обучение. Используя различные веб-технологии, кафедры должны подготовить учебно-методическое обеспечение дистанционного обучения. Для этого требуется *создать электронные библиотеки, разрабатывать хорошо структурированные электронные издания*, содержащие большое количество наглядного материала, рисунков, таблиц, графиков, анимацию, краткие курсы лекций в сопровождении *электронных презентаций (слайдов)*, видеозаписи лекций и образцовых семинаров, электронные учебно-методические материалы, содержащие учебно-тренировочные и контрольные задания.

Большое значение в организации внеаудиторной работы студентов имеют *обучающие компьютерные программы*, содержащие учебный материал по изучаемой дисциплине, который дозированно предъявляется студенту на экране компьютера в интерактивном режиме в зависимости от его действий с автоматизированной обучающей системой и индивидуальных психофизиологических характеристик (скорость реакции, утомление и т. д.). В обучающих программах выдача очередной порции учебной информации студенту, как правило, находится в зависимости от количества и характера допущенных им ошибок, а также от начального уровня его знаний. При введении неправильного ответа в программе предусматривается предъявление студенту наводящих или дополнительных вопросов, подсказок, помогающих раскрыть и уточнить смысл поставленного вопроса. В обучающей программе отражается некоторая предметная область, в той или иной мере реализуется технология ее изучения, обеспечиваются условия для осуществления различных видов учебной деятельности. Обучающие компьютерные программы могут стать частью информационных обучающих сред, лежащих в основе *сетевых (дистанционных) курсов*. Сюда же могут входить *обучающие игры*, в процессе которых студент решает задания, начиная с самого простого уровня сложности до задач повышенной трудности. В дистанционных курсах должна

быть предусмотрена возможность *проведения дистанционного электронного тестирования* как для самоконтроля, так и для контроля со стороны преподавателя. При электронном тестировании осуществляется предъявление теста, фиксация результата, реализуются связанные с этим алгоритмы (например, возможность или невозможность возврата к уже выполненному или пропущенному заданию, ограничение времени тестирования). Здесь должна быть проделана большая работа по подбору и созданию базы тестов.

Одной из форм организации дистанционного руководства самостоятельной работой студентов является подготовка и *проведение докладов (презентаций)*. Доклад может быть представлен различными участниками процесса обучения: преподавателем (лектором, координатором и т. д.), приглашенным экспертом, студентом, группой студентов. При этом если при очном обучении докладчик и учебная группа находятся в одном месте, то при дистанционном обучении — на расстоянии друг от друга, а сам доклад проводится в виде телекоммуникационной конференции в режиме реального времени. Доклад в условиях интернета также может быть представлен и в отсроченном режиме. Для этого докладчик готовит все необходимые материалы (текст доклада, слайды PowerPoint, иллюстрации и другие материалы вплоть до видеозаписи данного доклада) и размещает все это на одном из сайтов интернета. Студенты получают от преподавателя информацию о том, когда и на каком сайте можно познакомиться с этим докладом. Преимуществом является то, что студенты будут знакомиться с материалами подобных «докладов» гораздо внимательнее, чем при прослушивании традиционных докладов, что затрудняет усвоение новой информации.

Одним из способов эффективного взаимодействия преподавателей и учащихся в удобное для каждого время является проведение *электронных консультаций*. В результате такого общения устраняются трудности организационного и учебно-содержательного характера, возникающие у студентов в процессе учебы. Консультации реализуются в письменной форме с использованием различных технических и программных средств, (например, по электронной почте, скайпу и др.). В организационном плане они могут проводиться по составленному заранее расписанию, в реальном времени (чат) или в отложенном времени (форум).

Положительно сказывается на учебном процессе *организация личных страничек преподавателей* на сайтах кафедры, *проведение веб-форумов, использование электронной почты*, в том числе расылок образовательной направленности, *обмен файлами* преподавателей с учащимися. Преподаватель размещает на личной страничке методические материалы по дисциплине, задания для самостоятельного решения, творческие задания, обсуждает со студентами

на форуме трудные, узловые вопросы, постоянно и своевременно обновляет содержание. В современных условиях преподаватель должен активно использовать веб-технологии в реальном режиме или в он-лайн и офф-лайн режимах при *проведении электронных семинаров, интерактивного тестирования, электронных конференций, чат-конференций*. Для успешной работы в этом направлении необходимо развивать материально-техническую базу учебного процесса, регулярно проводить обучение профессорско-преподавательского состава новым формам организации учебной работы, приветствовать и поощрять преподавателей, использующих в своей профессиональной деятельности новые образовательные технологии.

Дополнительные виды учебной нагрузки преподавателей первой половины дня. Естественно, что внедрение в учебный процесс данных предложений потребует внесения изменений в планирование учебной нагрузки первой половины дня. В дополнение к традиционным видам нагрузки можно предложить указанные в таблице.

Таблица

Дополнительные виды учебной нагрузки первой половины дня

№ пп.	Виды учебной нагрузки	Объем
1.	Проверка контрольных работ (КР)	0,25 ч на студента
2.	Проверка рубежных контролей по завершению модулей (РК)	0,5 ч на студента
3.	Анализ итогов образовательной деятельности (завершение модуля, итоговой аттестации), разбор ошибок, тьюторское сопровождение	10 ч на группу в семестр
4.	Организация и проведение электронного самотестирования	5 ч на группу в семестр
5.	Проверка остаточных знаний по дисциплине в целом	3 ч на группу в семестр
6.	Использование веб-технологий в он-лайн и офф-лайн режимах. Ведение персональной страницы преподавателя на сайте кафедры (размещение электронных презентаций курсов, видеолекций, методических материалов), организация веб-форумов, электронных семинаров, тестов, проведение интерактивного тестирования, электронных конференций, чат-конференций, проведение электронных консультаций с использованием электронной почты, скайпа и др.	до 51 ч на группу в семестр в виде дистанционного обучения
7.	Организация и проведение различных предметных соревнований, викторин, олимпиад	2 ч на мероприятие
8.	Чтение открытых лекций по современным направлениям науки	2 ч на лекцию

Таблица (продолжение)

Дополнительные виды учебной нагрузки первой половины дня

№ пп.	Виды учебной нагрузки	Объем
9.	Проведение коллоквиумов, экспресс-опросов, собеседований, групповых дискуссий	4 ч на группу в семестр
10.	Организация работы студенческих кружков, научно-исследовательских семинаров для студентов	2 ч в неделю для руководителя (организатора) мероприятия; 1 ч в неделю для преподавателя-участника семинара
11.	Организация и проведение деловых игр, тренингов	6 ч на группу в семестр
12.	Консультирование и подготовка студенческих докладов и презентаций, рефератов	3 ч на студента
13.	Проведение КСР-занятий с использованием инновационных технологий, различных мультимедийных средств (ноутбуков, проекторов, интерактивной доски)	1 ч в неделю
14.	Чтение открытых лекций для школьников	2 ч на лекцию (3-4 лекции в семестре)
15.	Руководство, консультирование, рецензирование исследовательских работ школьников по программе «Шаг в будущее» или аналогичных проектов	5 ч на школьника

Заключение. Переход от традиционных форм подачи учебного материала к предлагаемым потребует совершенствования, как материально-технического обеспечения учебного процесса факультетов, так и профессиональной подготовки профессорско-преподавательского состава в области современных информационных технологий. При этом сегодня никто не может сказать, насколько успешным будет этот переход, как внедрение новых форм повлияет на учебный процесс, и, как следствие, на уровень подготовки выпускников вуза. Но изменения необходимы, и поскольку на них потребуются не один год, начинать нужно уже сейчас. Только своевременное внедрение в учебный процесс новых форм проведения аудиторных занятий позволит МГТУ им. Н.Э. Баумана в будущем уверенно держать планку ведущего технического вуза страны.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Современные информационные и коммуникационные технологии в высшем образовании: новые образовательные программы, педагогика с использованием e-learning и повышение качества образования. *Сб. докл. российских участников междунар. научно-практ. конференции.* Рим, 3–4 апреля 2013 г., 201 с.

Статья поступила в редакцию 15.05.2013

Ссылку на эту статью просим оформлять следующим образом:

Власова Е.А., Новожилова О.В. Внедрение современных технологий в образовательный процесс. *Инженерный журнал: наука и инновации*, 2013, вып. 4. URL: <http://engjournal.ru/catalog/pedagogika/hidden/678.html>

Власова Елена Александровна — канд. физ.-мат. наук, доц. кафедры “Прикладная математика” МГТУ им. Н.Э. Баумана. e-mail: elena.a.vlasova@yandex.ru

Новожилова Ольга Валерьевна — канд. физ.-мат. наук, доц. кафедры “Прикладная математика” МГТУ им. Н.Э. Баумана. e-mail: helgam@bk.ru