

УДК 378.14

А.И. Кононов

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ HTML5 АНИМАЦИИ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

Рассмотрен опыт внедрения современных онлайн-сервисов в практику преподавания общей физики в Институте ядерной энергетики и технической физики НГТУ им. Р.Е. Алексеева для решения вопросов организации внеаудиторной контролируемой самостоятельной работы студентов, создания фонда оценочных средств, тестирования технологий различных видов оценивания.

Ключевые слова: самостоятельная работа студентов, внеаудиторное обучение, технологии оценивания, мультимедийные наглядные пособия, мультимедийные уроки.

Кафедра общей и прикладной физики института ядерной энергетики и технической физики НГТУ им. Р. Е. Алексеева отреагировала на новые вызовы, возникшие в процессе реформирования высшего образования в рамках Болонского процесса, постановкой задачи поиска и развернутого тестирования современных инфокоммуникационных технологий и веб-сервисов, отвечающих требованиям новых учебных планов по естественнонаучным дисциплинам.

Главными целями исследований были определены:

- организация контролируемой самостоятельной внеаудиторной работы студентов первого и второго курсов Института ядерной энергетики и технической физики (ИЯЭиТФ) по дисциплинам «физика» и «волны и оптика»;
- исследование современных технологий оценивания и создание банка оценочных средств по дисциплинам;
- поиск и тестирование образовательных платформ, нацеленных на внедрение студентоцентрированных технологий, создание инфокоммуникационной среды для развития самостоятельности и самоорганизации студентов, необходимой для вхождения в образовательную систему, сложившуюся на старших курсах ИЯЭиТФ, где девизом стало крылатое выражение ректора С.М. Дмитриева: «Обучение через науку».

В статье речь пойдет об одном из перспективных направлений, связанных с внедрением в практику преподавания физики HTML5 научной анимации и платформы MOOC для создания курсов и отдельных уроков. Причем студентам предлагается самим создавать анимационные клипы по разным вопросам физики. В качестве основного инструмента был выбран облачный сервис Animatron, предназначенный для групповой работы в сети, и хорошо стыкующийся со многими веб-приложениями. Рассмотрены вопросы создания мультимедийных интерактивных уроков, лекций и курсов на платформе Stepic, разрабатываемой в Санкт-Петербургском академическом университете и позволяющей встраивать в уроки проекты Animatron. Рассмотрены примеры студенческого участия в проектах Animatron и Stepic.

Объединяющим эти два сервиса является тот факт, что оба они выросли при поддержке известной фирмы по разработке современных инструментов для программистов JetBrains, лаборатории которой находятся в крупнейших научных и образовательных центрах мира от Санкт-Петербурга до Кембриджского университета в Бостоне. Компания JetBrains известна поддержкой российского образования, в частности, учащимся на курсах Stepic.org бесплатно выдаются лицензии на код, в любой вуз может получить аудиторные лицензии на любые программные продукты JetBrains.

Определение требований к инфокоммуникационной платформе

Первой пробой стало создание оболочки для тестирования с элементами обучающих программ для компьютерного класса в лабораториях физики. Здесь студенты могли уйти от рутинного тестирования, заключающегося в выборе правильных ответов. Обучение заключалось в выполнении виртуальных лабораторных работ по общей физике, недоступных по тем или иным причинам в традиционном виде. Тестирование проводилось в виде экспериментов с физическими моделями, где основное внимание уделялось физическому смыслу рассматриваемых явлений. Работа с формулами происходила в разработанном редакторе формул, где ответ на поставленный вопрос составлялся из набора математических символов. Оценивание производилось автоматически. В зависимости от правильности ответа траектория прохождения теста ветвилась, подстраиваясь под уровень подготовки студента.

В РОСПАТЕНТЕ были зарегистрированы три программы для ЭВМ [1-3]. Но этого оказалось недостаточно для решения поставленных задач. При таком подходе даже с учетом адаптивности системы самостоятельность студента, возможность совместной работы были поставлены в жесткие рамки ограничений.

Следует подчеркнуть, что основная задача поставленного исследования - не поиск LMS или MOOC-платформы для наполнения их готовыми курсами по разным дисциплинам, но создание пространства для самостоятельной сетевой работы студентов и их совместной работы в сотрудничестве с преподавателями и тьюторами. Главное назначение выбранных для экспериментов платформ – использование их не для контроля учебной деятельности, а для создания собственных уроков, собственных мультимедийных интерактивных наглядных пособий. В одних случаях это связано с технологиями «перевернутого обучения», в других – с желанием студентов рассказать о собственном взгляде на только что пройденные темы курса. Актуальность девиза «обучая – учимся» возросла в наш информационный век, когда обучение становится действительно непрерывным и быстро меняющимся. Меняется даже само мышление студентов, приобретающее все больше признаков клиповости.

И Animatron, и Stepic могут быть использованы для организации групповых студенческих проектов с совместным онлайн-редактированием любого типа документов. При работе с этими облачными сервисами не возникает вопроса с сохранностью персональных данных, так как студенты работают по приглашению преподавателя. Для регистрации студентов преподаватель указывает только псевдонимы участников проекта без указания персональных данных.

Контролируемая самостоятельная работа студентов

Студентоцентрированный подход, как одна из основополагающих составляющих Болонских реформ, предполагает смещение центра тяжести образовательного процесса от преподавания (однаправленной трансляции знаний от преподавателя к студенту) к учению - активной образовательной деятельности учащихся. Происходит переход от монологов на лекциях к активному сотрудничеству, диалогу преподавателя со студентами. Однаправленный поток информации от преподавателя к студентам сменяется процессом добывания знаний самими студентами, где преподаватель выполняет функции эксперта, направляющего и организующего процесс.

Все бурно развивающиеся в настоящее время образовательные платформы построены по принципу LSE и MOOC, то есть повторяют бумажный вариант обучения: прочитал - сдал, просмотрел, прослушал - сдал. Только на старших курсах студент начинает участвовать в исследовательской работе, активно включается в процесс самостоятельного добывания знаний.

Наша цель - создание условий для плавного перехода от школьных форм обучения, включения студентов в процесс учения с самоорганизацией, взаимным оцениванием и самооцениваем, развитием любых форм активностей уже на первых двух курсах.

В настоящее время количество часов, выделяемых для самостоятельной работы студентов (СРС) в рабочих программах по дисциплинам «физика», «волны и оптика», уже превышает количество часов аудиторных занятий. Думаю, что такой же тренд наблюдается и в других дисциплинах. При составлении рабочих программ приходится скрупулезно расписывать все задания для СРС, не имея технических возможностей мониторинга своевременности и качества их выполнения. Кроме того, практически все задания носят индивидуальный характер.

При использовании сервиса Animatron, учитывая возможность совместного сетевого редактирования, удастся большую часть заданий сделать групповыми. Здесь начинается процесс самоорганизации студентов, образования групп по интересам с учетом многоплановости заданий. Одним из основных направлений стала проектная деятельность. При работе над проектом создания мультимедийного наглядного пособия по физике кто-то занимается разработкой сценария, привлекая к работе всех участников проекта, кто-то операторской работой, третьи – самим экспериментом, четвертые – озвучкой и редакторской правкой. Автоматически выявляется лидер, берущий на себя ответственность за весь проект.

Все материалы проекта находятся в сети. Преподаватель имеет возможность заглянуть в «мастерскую» не только для контроля и промежуточного формирующего оценивания проекта, но и для выполнения части проекта совместно со студентами. Эта же модель перманентного мониторинга и совместной работы применяется и в других типах проектов – преподаватель всегда в центре событий.

По окончании проекта его участники самостоятельно делят выделенное фиксированное количество баллов на каждого из участников в зависимости от вклада каждого. В случае, если составляется обоснованное требование увеличения количества баллов за проект, производится коллективное обсуждение его целесообразности.

Принеси свой девайс с собой (BYOD)

Зачастую преподавателей раздражает непрерывное общение студентов со своими планшетами и смартфонами. Особенно это напрягает во время контрольных, направленных на проверку запоминания. С использованием интерактивных клипов Animatron есть масса способов использования девайсов студентов, подключенных к Wi-Fi, доступному в большей части аудиторий университета, включая читальные залы библиотеки, для организации быстрой обратной связи во время любых видов занятий. И Animatron, и Stepic – совершенно не требовательны к широкополосности каналов связи.

На лекциях было опробовано мгновенное тестирование в рамках этих сервисов, когда студенты отвечали на вопросы по теме излагаемого материала, доступ к которым предоставлялся в документе, разосланном на девайсы во время лекции. Быстродействия сети Wi-Fi хватает даже для организации прямой трансляции лекции в режиме хэнгаута с демонстрацией формул и графиков с графического планшета преподавателя не только на экран через проектор, но и на экраны планшетов и смартфонов студентов. В этом случае обратная связь осуществляется через чат и уроки сервиса Stepic, предусматривающих быстрый онлайн-опрос. Кроме того, видеоконспект лекции (или фрагмента лекции) автоматически выкладывался на видеоканал.

На практических занятиях по решению задач была опробована перспективная идея оценивания (включая самооценивание) выступлений студентов. Для исключения повального выставления отличных оценок в форме было опробовано несколько вариантов разнонаправленных вопросов. Во-первых, студенты предупреждались, что общее количество баллов соответствует сумме баллов в предыдущем семестре (на предыдущем семинарском занятии). В этом случае выставление высоких баллов всем подряд могло привести к нехватке баллов самому себе. Во-вторых, выставляя высокий балл за решение какой-либо задачи, студент повышал шансы включения этой задачи в список экзаменационных. Эксперимент показал, что обе тактики составления вопросов формы работают.

Наконец, было опробовано оценивание степени сложности и степени понимания ма-

териала прошедшей лекции в конце лекции. Эта информация несколько раз заставляла меня излагать непонятый материал на следующей лекции под другим углом зрения.

HTML5 редактор 2D анимации Animatron

Известные браузеры анонсировали прекращение поддержки технологии flash в ближайшее время. Огромное количество образовательных ресурсов в срочном порядке заменяют свои флеш-анимации на современный HTML5 код.



Рис. 1. Интерактивный урок «Центр масс»

Были подробно изучены особенности HTML5 редактора 2D анимации Animatron, разрабатываемого под эгидой Массачусетского технологического института (MIT) в Бостоне. Интуитивно понятный редактор не вызывает отторжения у студентов. Мы использовали его для моделирования движения тел в разных системах отсчета, включая неинерциальные, демонстрацию эффектов и явлений, недоступных на реальных лабораторных установках. Замечательные наглядные пособия были разработаны студентами в рамках СРС.

Для оформления урока для СРС «Центр масс» была использована платформа Stepic для интерактивных курсов MOOC, разрабатываемая в Санкт-Петербургском академическом университете. Разработчики Stepic по нашей просьбе предусмотрели встраивание проектов Animatron, наряду с рисунками и видео различных форматов.

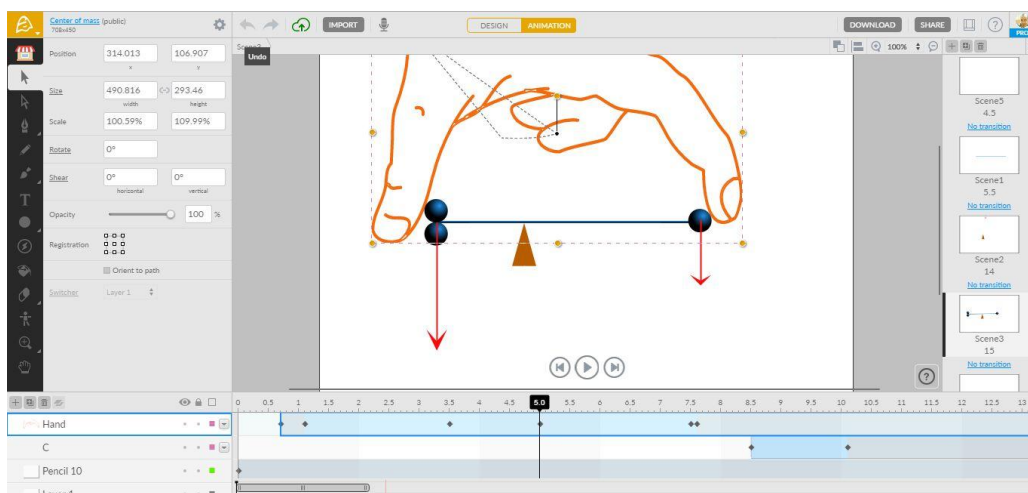


Рис. 2. Интерфейс редактора Animatron с проектом «Центр масс»

Доступ к редактированию проекта может быть предоставлен нескольким пользователям. Обычно это, кроме преподавателя, курирующего проект, вся команда, состоящая из

сценариста, дизайнера, звукооператора и аниматора. Всем участникам проекта приходится выполнять функции методиста. Готовый проект может быть представлен в формате видео (вплоть до HD), анимированного рисунка GIF, видео SVG, векторных скриншотов экрана редактора в формате PNG.

Предпросмотр проекта возможен непосредственно в редакторе. HTML5 код для встраивания включает в себя код плеера с лицензией MIT. Код, встроенный в сайты, позволяет сохранить интерактивность проекта в отличие от любых форматов видео, превращающих его просто в анимацию.

Проекты Animatron встраиваются практически в любые веб документы, сайты, блоги. Интерактивность анимации с успехом используется для создания электронных наглядных пособий. Скриншот HTML5-анимации, разработанной в редакторе Animatron, включенной в урок Stepic «Центр масс» [5], показан на рис. 1. Интерактивность проектов, возможность управлять ходом процесса тестирования в рамках интерактивных проектов Animatron позволили вернуться к задаче создания ветвящихся тестов [4]. Это дает возможность говорить об индивидуальных траекториях, адаптивности такого рода опроса.

Процесс озвучивания сцен происходит непосредственно в редакторе, параллельно включенном на воспроизведение проекта. Озвучивание проектов, подбор музыкальных клипов, запись собственных мелодий – один из наиболее креативных этапов создания анимации.

В последнее время в ИЯЭиТФ большое внимание уделяется разработке наборов анимированных объектов, позволяющих неподготовленному пользователю собирать сцены из готовых блоков. Это дает возможность создавать виртуальные лаборатории. В лаборатории электричества можно найти амперметры, генераторы, лампочки накаливания и светодиоды, электрофорные машины и диэлектрики с визуализацией эффектов поляризации.

В лаборатории механики, кроме летящих ракет и разрывающихся снарядов, можно воспользоваться незаменимой функцией Animatron – сглаживание, позволяющей создавать симуляции движения тел в неинерциальных системах отсчета, моделировать движение тел в силовых полях. Отсутствие кода при работе над проектом дает возможность сконцентрировать внимание исключительно на физическом смысле явлений, не отвлекаясь на математическое описание, зачастую забирающее все внимание студентов, видящих в нем основной смысл решаемой проблемы.

Платформа Stepic, разрабатываемая в стенах Санкт-Петербургского академического университета, позволяет собрать видео, тексты, тесты самой разной направленности и проекты Animatron в единые уроки, состоящие из 5-7-минутных шагов. Сама разработка уроков и целого курса может производиться с использованием онлайн-ового совместного редактирования. Как в любой платформе MOOC, обучающие материалы – видео, тексты, анимация – перемежаются вопросами и тестами. Составление тестовых заданий – отличная песочница для студентов, прошедших этот курс, для которых все стало просто и понятно.

Но главная цель внедрения платформы Stepic в ИЯЭиТФ – привлечение студентов к проектам по созданию собственных уроков и фрагментов лекций. На кафедре общей и ядерной физики рутинными стали задания по созданию студентами видео и скринкастов. В случае, если студент не успевает выступить на семинарском занятии с решением задачи, он снимает видео, выкладывает его на Youtube, Яндекс-диск или любое другое облачное хранилище, открывая доступ к нему своему университетскому потоку. Эта форма работы с задачами оказалась особенно удачной с учетом неограниченных возможностей «прогугливания» решебников, количество которых многократно превышает количество задачников. При наличии даже закадрового голосового комментария оказывается возможным сразу оценить степень понимания решения автором.

Для съемки используются веб-камеры, планшеты и даже смартфоны. На основе лучших образцов таких материалов строятся уроки Stepic. Готовый урок может, по желанию владельца, дополняться и корректироваться другими преподавателями при условии сохранения авторских прав.

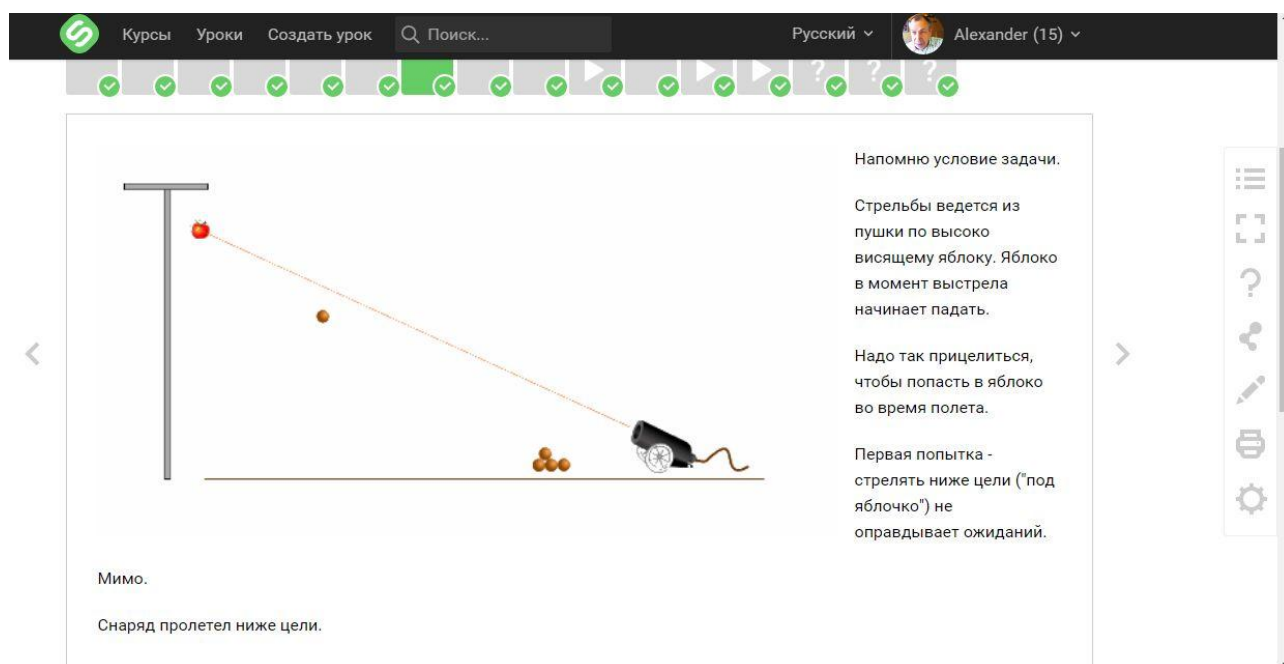


Рис. 3. Интерфейс урока Stepic с проектом «Как надо стрелять в яблоко, чтобы попасть в него?»

Студенты выполняют задания, входя в систему только с псевдонимом по приглашению преподавателя. Мощная детальная статистика позволяет отслеживать любую активность студентов и дает возможность корректировать курс. Во многих случаях задания для тестирования формируются после сбора данных о степени подготовленности студента к использованию адаптивных технологий.

Продолжаются работы и по созданию традиционных тестовых заданий для фонда оценочных средств по общей физике. На 2017 г. запланировано внедрение автоматизированной системы формирования тестов как для онлайн-ового, так и бланкового тестирования и регистрация в РОСПАТЕНТЕ соответствующих программ для ЭВМ. Тестовые задания носят универсальный характер и совместимы с платформой Stepic.

Заключение

В результате проведенных работ можно сформулировать требования к сервисам, позволяющим формировать компетенции выпускников, предусмотренных учебными планами. Инфокоммуникационные технологии должны обеспечивать:

- возможность работы с десктопами, планшетами и смартфонами в сети Интернет;
- возможность разработки собственных приложений или отдельных скриптов;
- технологии BYOD и наличие Wi-Fi в обычных аудиториях позволяют отказаться от нагрузки на дата-центры НГТУ. Для организации занятий не нужны компьютерные классы.

Успешно функционирующая в НГТУ LMS от ООО «Гиперметод» сильно ограничена в мультимедийных возможностях и не позволяет использовать ее для самостоятельной работы студентов в части создания собственного контента. Работа с сервисами Animatron и Stepic не требует специального обучения, студентами самостоятельно разрабатывают сайты, обучающие созданию HTML5-проектов 2D анимации и тонкостям построения платформы Stepic.

Творческий характер индивидуальных проектов для внеаудиторной СРС, зачастую оканчивающийся выступлением с докладом на всероссийских научных конференциях или публикацией статьи международного уровня [4], готовит студентов к интересной творческой

жизни на старших курсах - учит четко формулировать мысли, самостоятельно решать возникающие проблемы, развивает умение выступать перед аудиторией. На третий курс студенты приходят готовыми к ноу-хау Института ядерной энергетики и технической физики: “Обучение через науку”.

Библиографический список

1. **Кононов, А.И.** Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. №2009610103. Оболочка для проведения тестирования с элементами обучающих программ. 11 января 2009 г.
2. **Кононов, А.И.** Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. №2009613779. Мультимедийный обучающий комплекс «Динамика. Законы Ньютона. Импульс». 15 июля 2009 г.
3. **Кононов, А.И.** Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. №2009613298. Система тестирования с элементами обучающих программ. 25 июня 2009 г.
4. **Dmitriev, S.** Cloud computing for education in state technical University of Nizhny Novgorod / S. Dmitriev [et al.] // *Advances in Control Education*. – 2012. – P. 418–420.
5. **Кононов, А.И.** ЦЕНТР МАСС. Урок в Stepic [Электронный ресурс] (<https://stepic.org/Lesson/Center-of-Mass-9105/step/1>)
6. **Кононов, А.И.** Проект Stepic «Как надо стрелять в яблоко, чтобы попасть в него». [Электронный ресурс] (<https://stepic.org/lesson/how-to-shoot-an-apple-9021/step/1>)

*Дата поступления
в редакцию 22.06.2016*

A.I. Kononov

EXPERIENCE OF USING HTML5 ANIMATIONS FOR ORGANIZATION OF INDEPENDENT WORK OF STUDENTS

The Nizhny Novgorod state technical university n. a. R. E. Alexeyev

Considered the experience of implementing and testing information and communication technologies in the practice of the teaching of General Physics in the Institute of nuclear energy and technical physics NSTU them. R. E. Alexeyev to address issues of extracurricular organization controlled by the independent work of students, the establishment of a Fund of funds, technology assessment of different types of assessment.

Key words: independent work of students, extracurricular learning, technology assessment.