

Ментор[©] — интерактивная технология контроля усвоения лекционного материала



А. С. Борейшо,
д. т. н., профессор,
зав. кафедрой лазерной
техники
boreysho@systems.ru



Н. Н. Гаврютин,
инженер-программист
НПП «Лазерные
системы»



М. Ю. Ильин,
инженер-конструктор
НПП «Лазерные
системы»



А. В. Чугреев,
к. ф.-м. н., доцент
кафедры лазерной
техники

Балтийский государственный технический университет «Военмех» им. Д. Ф. Устинова

Новый подход к методике обучения, основанный на интерактивном взаимодействии лектора с каждым студентом в аудитории с использованием интернет-приложения, развивается в БГТУ «Военмех». Программное обеспечение Ментор[©] позволяет использовать мобильные устройства учащихся во время учебного процесса для контроля внимания и анализа усвоения материала. Программное обеспечение помогает преподавателю давать объективную оценку каждому слушателю с минимальными расходами времени и обеспечивает объективность приема зачетов и экзаменов. В статье представлена идея проекта, принципы построения и архитектура программы Ментор[©]. Проанализирован опыт использования этого подхода в течение трех учебных семестров. Обсуждаются дальнейшие возможности использования метода при дистанционном обучении и для разработки государственных стандартов обучения.

Ключевые слова: мгновенное тестирование, контроль усвоения учебного материала, взаимодействие с аудиторией, электронный журнал.

Не вызывает сомнения, что и в условиях быстрого развития информационных технологий и, как следствие, экстенсивного расширения доступа к источникам информации, лекция в высшем учебном заведении остается основной организационной формой обучения, направленной на первичное овладение знаниями. Главное назначение лекции — обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у студентов ориентиры для самостоятельной работы над курсом. При этом контроль, особенно текущий, за качеством восприятия информации на лекциях остается серьезной проблемой, заботящей каждого лектора [1].

В случае сравнительно небольшой аудитории из одной-двух студенческих групп (20-40 человек), преподаватель имеет возможность контролировать внимание слушателей и в целом оценивать степень восприятия излагаемого материала непосредственно в процессе чтения лекции. Однако детальную информацию о степени вовлеченности в этот процесс каждого студента, лектор может узнать только опосредованно, по результатам контрольных мероприятий, семинаров и коллоквиумов, практических и лабораторных работ и окончательно на семестровых экзаменах по курсу.

Для потоковых аудиторий из четырех и более студенческих групп задача online индивидуального контроля внимания студентов во время лекции ста-

новится практически нереальной. Ситуация еще более осложняется наличием у большинства студентов современных гаджетов (смартфонов и планшетов) с выходом в Интернет, которыми они могут свободно пользоваться во время присутствия на лекции. Конечно, можно уповать на решающую роль мастерства лектора и надеяться априори на тотальный интерес студентов к излагаемому материалу, но в действительности, конкретные меры по достижению максимальной эффективности лекционных курсов часто ограничиваются контролем посещаемости.

Использование интерактивных методов контроля восприятия лекций с помощью блицопросов или контрольных письменных работ в конце каждой лекции неизбежно ведет к уменьшению времени на подачу материала и затруднительно с организационной точки зрения, особенно при большом числе слушателей. Таким образом, обеспечение полного внимания аудитории и мгновенный контроль степени восприятия каждым студентом лекционного материала, является одной из основных задач лектора, которая в настоящих условиях становится ключевой для повышения качества преподавания в высшей школе.

Возможным решением этой задачи может стать использование для оперативного контроля знаний студентов современных информационных технологий, реализуемых с помощью имеющихся практически у каждого студента смартфонов или планшетов с вы-

ходом в Интернет. Подход направлен на всеобщее тестирование после каждой лекции, когда каждый студент в течение ограниченного времени должен выбрать правильный ответ на индивидуальный вопрос по материалам только что прослушанной лекции. Разработанный нами подход позволяет контролировать внимание большой аудитории в режиме реального времени, оценивать для каждого студента степень восприятия лекционного материала, и переводит на новый уровень общение с аудиторией без особых усилий со стороны преподавателя.

Основой способа проведения дистанционного тестирования являются автоматизированное онлайн-тестирование студентов с использованием веб-приложения Ментор[©].

Веб-приложение Ментор[©] — клиент-серверное приложение, в котором клиентом выступает браузер, а сервером — веб-сервер. Преимуществом такого подхода является независимость использования конкретной операционной системы, поэтому веб-приложение Ментор[©] является кроссплатформенным [2].

Методику проведения интернет-блиц-опросов можно разбить на два этапа: подготовка к тестированию и проведение теста.

При подготовке теста преподаватель составляет список вопросов с предлагаемыми вариантами ответов (в базовой версии их по 4 на каждый вопрос). Вопросы должны касаться содержания только что прочитанной лекции, а правильные ответы желательно объяснить по ходу изложения материала. Наличие доступного каждому студенту полного конспекта лекций, также включающих в явном или неявном виде ответы на вопросы, является обязательным.

Циклограмма проведения теста такова:

1. В конце лекции преподаватель на своем планшете открывает в браузерном окне веб-сайт Ментор[©]. Проходит процедуру авторизации и далее выбирает предмет, тему, индексы учебных групп и нажимает кнопку «Начать тест» (рис. 1, слева).
2. Каждый студент в аудитории должен в течение ограниченного времени (задается программно), увидев появившийся на экране своего гаджета вопрос по материалу только что прослушанной лекции, должен «на лету» выбрать один из вариантов ответа (рис. 1, справа).

Из-за ограничений по времени воспользоваться справочными материалами просто нет шансов, единственный путь — внимательно слушать лекцию.

Студент также имеет возможность сразу после прохождения теста просмотреть свой результат в личном дневнике.

Благодаря своей архитектуре ПО Ментор[©] систематизирует работу с учащимися и повышает объективность оценок. Поскольку целью тестирования является улучшение качества восприятия материала, тот, кто не прошел полностью тест, получает возможность подготовиться и повторить попытку. Тот, кто отсутствовал на занятии, автоматически оказывается в списке должников.

Логика веб-приложения Ментор[©] распределена между сервером и клиентом. Клиентская часть реализует интерактивный пользовательский интерфейс при-

ложения. Клиентская часть приложения реализована на языках программирования HTML, CSS, JavaScript с использованием библиотеки jQuery [3] и применением технологии динамического обращения к серверу Ajax, что делает веб-приложение Ментор[©] защищенным от взлома и гарантирует безопасность соединения.

Серверная часть приложения получает запросы от клиентов, выполняет вычисления, связанные с подготовкой теста и обработкой результатов тестирования, а также осуществляет управление базой данных. Сервером базы данных веб-приложения Ментор[©] является многопоточный, многопользовательский SQL-сервер баз данных MySQL. Отличительной чертой его является сравнительно высокая производительность, обеспечивающая хорошую пропускную способность базы данных, что является необходимым условием при проведении тестирования.

Веб-приложение Ментор[©] имеет адаптивный дизайн, обеспечивающий корректное отображение сайта на различных устройствах. Дизайн веб-приложения Ментор[©] динамически подстраивается под заданные размеры окна браузера любого клиентского устройства, будь то смартфон, планшет, ноутбук или даже телевизор с выходом в интернет. Такая адаптивность дизайна обеспечена использованием фреймворка Bootstrap [4] в сочетании с инструментами библиотеки jQuery [5].

С приложением могут работать три класса пользователей: «Преподаватель», «Студент» и «Администратор».

Преподавателю помимо проведения тестирования в ПО Ментор[©] доступны следующие функции:

- формирование базы тестов;
- просмотр результатов тестирования;
- просмотр статистики ответов на вопросы;
- добавление ответов студентов «вручную»;
- изменение параметров учетной записи.

Внедрение методики интерактивного тестирования показало, что, чтобы добиться максимальной вовлеченности студентов в процесс, аудиторию, в которой проводится лекция, желательно оборудовать сетью Wi-Fi, так как не все гаджеты имеют подключение к интернету через сеть 3G/4G. Возможно также использование компьютерного класса.

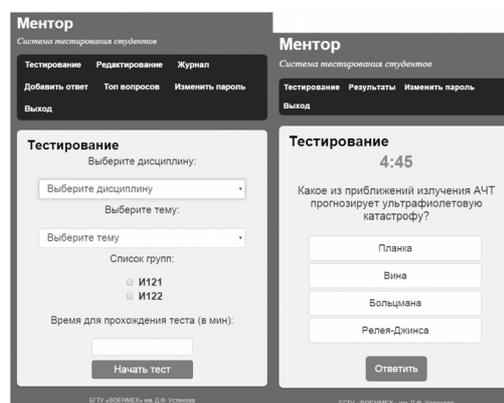


Рис. 1. Веб-страница тестирования: режим «Студент» (слева); веб-страница установки параметров теста: режим «Преподаватель» (справа)

The screenshot shows the Mentor software interface. On the left, a question window asks: "Назовите минимальную мощность воздействия лазера, достаточную для достижения временного ослепляющего воздействия?" (Name the minimum power of laser action sufficient for achieving temporary blinding action?). The correct answer is 1 мВт/см². On the right, a table shows the results of the test for 13 students across five semesters (2016-02-01 to 2016-03-01). The table has columns for the student name and five semesters, with '1' indicating a correct answer and '0' indicating an incorrect answer.

№ п/п	Студент	2016-02-01 Результат 1	2016-02-15 Результат 2	2016-02-28 Результат 3	2016-03-07 Результат 4	2016-03-14 Результат 5
1	Б Сарюна	1	1	2	1	1
2	Г Сергей	1	1	1	1	1
3	К Евгения	1	1	1	1	1
4	К Николай	2	2	2	2	1
5	К Никита	1			1	1
6	К Георгий	1	1	1	1	1
7	М Анастасия	3	1	1	1	1
8	П Илья	3	2	1	3	1
9	С Валентин	1	1	1	1	1
10	С Марк		1			
11	С Ульяна	1	1	1	1	1
12	С Кристина	1	1	1	1	1
13	С Олег	1	1	1	1	1

Рис. 2. Таблица результатов тестирования

Результаты тестирования для преподавателя представляются в таблице, пример которой представлен на рис. 2. Данная таблица позволяет не только определить факт сдачи студентом теста по определенной теме, но и посмотреть, сколько было осуществлено попыток сдать тест по данной теме, а также посмотреть какой именно ответ был дан студентом. При этом вопрос, ответ студента и правильный ответ выводятся в отдельном окне при нажатии на соответствующую ячейку таблицы.

Существует несколько вариантов работы с данным программным обеспечением:

1. В конце каждой лекции проводится блицопрос. Задание включает всего один индивидуальный вопрос из большого списка, опрос длится 30 секунд. Такой вариант проверки внимательности слушателей является уникальным опытом, так как заставляет держать внимание в течение лекции, поскольку дается всего одна попытка.
2. Проводится тестирование с использованием нескольких случайно выбранных вопросов, и для прохождения теста необходимо ответить на все вопросы. Тест проходит до тех пор, пока материал не усвоен на 100%.

Потенциально Ментор[©] обладает большими возможностями для расширения. С его помощью, возможно выработать общие стандарты проведения тестов по специальностям, наподобие ЕГЭ, но в более гибкой форме. Также для профотбора на школьном уровне можно вводить функции ранжирования вопросов по категориям «на знание/на понимание/на внимательность/на общую эрудицию». На основе тестирования в такой форме система сможет выделять учащиеся с гибким мышлением, с высокой степенью ответственности, на основе чего можно давать рекомендации по направлению дальнейшей карьеры и т. д.

Использование программного комплекса Ментор[©] будет очень полезно администрации высших учебных заведений, так как на основе автоматизированного анализа данных можно мгновенно получить информацию о посещаемости, вовлеченности в процесс обучения каждого студента, статистические выборки по студенческим группам.

Опытная эксплуатация разработанной методики и программного продукта при чтении нескольких лекционных курсов студентам третьего и четвертого

курсов, обучающихся на кафедре лазерной техники БГТУ «Военмех» им. Д. Ф. Устинова, показала, по мнению лекторов, очень высокую эффективность методики тестирования, обеспечила абсолютное внимание студентов в течении всего лекционного времени, существенно повысила уровень восприятия прочитанных курсов и, что не менее важно, вызвала большой интерес обучающихся, участвующих в тестировании, и все это при практически стопроцентной посещаемости лекций.

Авторы выражают свои самые искренние благодарности и признательность своим коллегам по внедрению Ментор[©] в учебный процесс, а также студентам групп И131, И132, И121 и И122. Их интерес, активное участие и терпение позволили нам, в течение почти трех семестров отработать алгоритм и отладить программный продукт. Мы также надеемся, что участие в этой работе помогло самим студентам улучшить восприятие материала.

Проект реализован благодаря финансовой поддержке компании НПП «Лазерные системы».

Более подробно ознакомиться с самой программой можно на сайте <http://mentordemo.h1n.ru>.

Список использованных источников

1. В. П. Демкин, Г. В. Можяева. Организация учебного процесса на основе технологий дистанционного обучения: учебно-методическое пособие. Томск: Томский государственный университет, 2003.
2. Е. А. Ганин. Подход к разработке масштабируемых веб-приложений//Перспективы развития информационных технологий, № 12, 2013.
3. Б. Вольфон. Новая волна JavaScript//Хакер, № 100, 2007.
4. Работа с компонентами Bootstrap. <http://www.oneskyapp.com/ru/docs/bootstrap>.
5. В. В. Мартынов, А. М. Кузнецов. Улучшение эргономических показателей пользовательских интерфейсов веб-приложений// Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета, № 1-7, 2006.
6. О. И. Шевцова. Тестирование как обучающая технология// Историческая и социально-образовательная мысль, № 1, 2015.

Mentor[©] – interactive technology for control of the lecture material learning

A. S. Boreysho, Head of Department for Laser Physics.
N. N. Gavrutin, Software Engineer, Laser Systems Ltd.
M. Yu. Il'in, Design Engineer, Laser Systems Ltd.
A. V. Chugreev, docent, Department for Laser Physics,
Baltic State University «Voenmekh».
(D. F. Ustinov Baltic State Technical University «Voenmekh»)

The new approach in a teaching technique based on interaction between a lecturer and each student in a lecture room with use of an online-application is developed in BSTU «Voenmekh». The Mentor[©] software provides instant personal testing of all audience directly during the lecture to control attention and to analyze learning of the material by students. The software allows the teacher to give an impartial grade to each student with the minimum time expenses and to provide objectivity for holding tests and exams. In this article we present basic principles of the project and structure of Mentor[©] software and consider our experience of using this approach during three semesters. Further expansion of this software functions, the method capabilities for distance learning, and development of state standards for teaching disciplines are also discussed.

Keywords: instant testing, control of learning, interaction with the audience, electronic journal.