



## ИНТЕРАКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ДИСТАНЦИОННОМ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

*Лукьянова В.А., Морозова Л.Ю.*

*Харьковский национальный университет радиоэлектроники*

Изучение математических дисциплин требует внимания, достаточно глубоких и долгих размышлений над основными понятиями и их взаимосвязями. Такую работу предпочтительно проводить с опытным и квалифицированным преподавателем. В то же время, в учебных планах нового поколения значительный объем учебных дисциплин отдается на самостоятельное изучение.

Одной из важнейших проблем изучения математических дисциплин в системе дистанционного обучения является качество процесса обучения. Во многом оно определяется усвоением теоретического материала, который студент получает при самостоятельном прочтении слайд-лекций или изучении других учебно-методических материалов.

Наряду с достоинствами этой формы обучения имеется и существенный недостаток, связанный с тем, что большинство студентов не обладает необходимой самоорганизацией, откладывает изучение слайд-лекции во времени, а в других случаях и совсем этих лекций не читает. Чтобы эта форма занятий давала нужный эффект, необходимо использовать современные дистанционные средства обучения [1], совершенствовать формы представления учебно-методических материалов, формы постоянного и действенного контроля обучения.

Контроль усвоения материала слайд-лекций в большинстве случаев осуществляется с помощью тестов. Как правило, имеющиеся тесты заключают в себе один вопрос и четыре возможных ответа на него. Представляется важным введение такой формы контроля обучения, которая позволяла бы давать при тестировании развернутый и строго логически построенный материал при ответе на вопрос. Такой подход позволяет практически целиком исключить случаи «угадывания» ответов на вопросы.

Наиболее эффективной методикой контроля является проведение онлайн занятий со студентами, организация диалога между находящимися удаленно студентами и преподавателем (возможные варианты: онлайн-общение, индивидуальные и групповые онлайн-консультации, аудио и видео лекции). Достоинства такой системы проведения занятий очевидны, уровень развития современных технологий позволяет организовывать групповые занятия в режиме вебинаров-презентаций (один докладчик и все слушают) или в режиме конференций (несколько докладчиков). В последнем случае в процессе обучения необходимо обеспечить двусторонний обмен информацией, данными и знаниями между обучаемыми и преподавателями. В связи с этим возникает проблема синхронной передачи графической и текстовой информации от каждого докладчика ко всем участникам конференции для визуального восприятия обсуждаемых проблем.

Для решения этой проблемы применяют технологии виртуальных интерактивных онлайн досок (virtual whiteboard). Фактически, такая доска



представляет собой интернет страницу со встроенными средствами онлайн редактирования. Обычно на страницу можно добавлять текст, изображения, рисовать. Любое изменение содержания страницы автоматически становится видимым для всех пользователей.

Если расширить такую страницу средствами для ввода математических формул, то такая доска может быть использована для онлайн преподавания математики в курсах дистанционного обучения. Например, преподаватель может ставить задачу и затем в реальном времени контролировать ход решения задачи студентом в виде последовательности математических выражений.

Реализовать такую возможность позволяют редакторы математических формул для виртуальной интерактивной онлайн доски. Один из таких редакторов использует средства библиотеки MathJax [2].

MathJax является библиотекой JavaScript с открытым исходным кодом для отображения формул, которые написаны на LaTeX, MathML и AsciiMath, и которая работает во всех современных браузерах. Она была разработана с целью консолидации последних достижений в веб-технологиях в единую окончательную математическую интернет-платформу, поддерживаемую основными браузерами и операционными системами, в том числе на мобильных устройствах. Библиотека не требует установки на компьютеры пользователя дополнительного программного обеспечения. Автор может писать веб-документы, которые включают математику, и быть уверенным, что пользователи будут иметь возможность просматривать их легко и естественно.

MathJax использует веб-шрифты (в тех браузерах, которые поддерживают его), чтобы показать формулы в высоком качестве верстки, и масштабируется без потери качества (в отличие от формул, включенных в качестве изображений). MathJax может быть использован для чтения экрана, обеспечивая доступность для слабовидящих. С MathJax математика основана на тексте, а не на основе изображения, и поэтому он доступен для поисковых систем, а это означает, что ваши уравнения могут быть найдены, так же, как текст ваших страниц. MathJax позволяет авторам страницы написать формулы, используя TeX и LaTeX, MathML или AsciiMath нотации. MathJax будет даже преобразовывать TeX обозначения в MathML, так что он может работать быстрее на тех браузерах, которые поддерживают MathML изначально, или так, что вы можете скопировать и вставить его в другие программы.

Использование редактора математических формул для виртуальной интерактивной онлайн доски на основе библиотеки MathJax позволяет реализовать все функции, необходимые для проведения занятий по изучению математических дисциплин в дистанционной форме.

1. Тевяшев А.Д., Литвин А.Г. Опыт использования дистанционных средств обучения при изучении фундаментальных математических дисциплин / Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века: материалы VIII междунар. Науч.-метод. конф. (Минск, 5-6 декабря 2013 года). – Минск: БГУИР, 2013. - с. 146-148.

2. Beautiful math in all browsers. - Available online at: <https://www.mathjax.org/>