

пряженный и $\|y - y_\delta\| \leq \delta$. Предполагается, что $0 \in S_A$ (но не является собственным значением оператора A), поэтому рассматриваемая задача некорректна. Пусть $y \in R(A)$, т. е. при точной правой части y уравнение имеет единственное решение x . Будем искать его, используя метод итераций

$$\begin{aligned} x_{n+1,\delta} &= x_{n,\delta} - \alpha_{n+1}(Ax_{n,\delta} - y_\delta), \quad x_{0,\delta} = 0, \\ \alpha_{2n+1} &= \alpha, \quad n = 0, 1, 2, \dots, \alpha_{2n+2} = \beta, \quad n = 0, 1, 2, \dots \end{aligned} \quad (1)$$

Для сходимости метода (1) с $\|A\| = 1$ в исходной норме гильбертова пространства требуется, чтобы при $0 < \alpha < 2$, $\beta > 0$ было $|(1 - \alpha\lambda)(1 - \beta\lambda)| < 1$ $\lambda \in (0, 1]$. Это условие равносильно совокупности двух условий

$$(\alpha + \beta)^2 < 8\alpha\beta, \quad \alpha\beta < \alpha + \beta. \quad (2)$$

Зададим уровень останова $\varepsilon > 0$ и момент m останова итерационного метода определим условиями

$$\|Ax_{n,\delta} - y_\delta\| > \varepsilon, (n < m), \quad \|Ax_{m,\delta} - y_\delta\| \leq \varepsilon, \quad \varepsilon = b_1\delta, \quad b_1 > 1. \quad (3)$$

Теорема. Пусть $A = A^* \geq 0$, $\|A\| \leq M$ и пусть момент останова $m = m(\delta)$ (m – чётное) в методе (1) выбирается по правилу (3). Тогда $x_{m(\delta),\delta} \rightarrow x$ при $\delta \rightarrow 0$. Если $x = A^s z$, $s > 0$, тогда справедливы оценки

$$\begin{aligned} m \leq 2 + \frac{s+1}{\alpha+\beta} \left[\frac{\|z\|}{(b_1-1)\delta} \right]^{s+1}, \|x_{m,\delta} - x\| \leq [(b_1+1)\delta]^{s/(s+1)} \|z\|^{1/(s+1)} + \\ + \frac{\alpha+\beta}{2} \left\{ 2 + \frac{s+1}{\alpha+\beta} \left[\frac{\|z\|}{(b_1-1)\delta} \right]^{1/(s+1)} \right\} \delta. \end{aligned}$$

А. В. САНЮКЕВИЧ, Т. И. КАРИМОВА, В. П. ЧЕРНЕНКО
Беларусь, Брест, БрГТУ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ GOOGLE В УНИВЕРСИТЕТЕ

В результате развития новых информационно-коммуникационных технологий изменился способ функционирования человека в обществе

на основе цифровой информации. Такие же изменения происходят в учреждениях высшего образования, где обучение осуществляется с использованием новых медиаресурсов. Данная публикация является продолжением работ [1–4].

Реализация такого подхода должна опираться на технологию информационного взаимодействия. Интересный пример такой системы – Google Apps для учебных заведений, которая и является предметом обсуждения. Основным условием использования Google Apps является инфраструктура передачи данных. У всех студентов и преподавателей должна быть возможность подключиться к интернету в любое время и в любом месте.

Основные инструменты Google Apps основаны на функциях компьютерных программ, входящих в большинство популярных офисных пакетов. Преимущества использования инструментов Google Apps:

- их использование бесплатное и совместимо с различными компьютерными системами;
- все виды деятельности автоматически записываются в безопасное облако;
- такие ресурсы, как электронная почта, документы, календарь, можно редактировать с любого телефона или планшета с выходом в Интернет;
- студенты и преподаватели могут сотрудничать в режиме онлайн благодаря возможности создавать и редактировать веб-сайты и документы в реальном времени разными лицами, входящими в группу.

Google Apps состоит из нескольких основных инструментов, таких как электронная почта, календарь, виртуальный диск, документы (электронные таблицы, презентации, веб-сайты), формы, дискуссионные группы.

Gmail – электронная почта, которая является необходимым элементом для работы Google Apps.

Календарь позволяет планировать занятия, встречи или упражнения команд студентов или преподавателей.

Диск – инструмент для хранения данных и электронной почты. На виртуальном диске учителя и ученики могут записывать фото, видеоматериалы, создавать текстовые документы, таблицы, презентации, рисунки и опросы, аналогичные по работе популярным офисным программам.

Создатель веб-сайтов позволяет преподавателю и студентам создавать свой собственный Интернет.

Дискуссионная группа позволяет вести обсуждение выбранной темы. Обсуждение может модерироваться преподавателем, у которого есть возможность создавать определенные группы.

Конечно, Google Apps не идеальная система. В ней есть и определенные ограничения:

- для внедрения Google Apps в образовании требуется достаточно большой опыт использования системы;

- инструменты для создания текстовых документов, презентаций, таблиц имеют меньше функций в сравнении с широко используемыми коммерческими программами;

- есть дополнительные инструменты и ресурсы, которые улучшают работу Google Apps, но их надо покупать;

- доверяя файлы серверам Google, мы зависим от работы этой компании.

Тем не менее медиаресурсы развивают восприятие у студентов. Они активизируют их интеллектуальные процессы, вдохновляют начать социальное взаимодействие. Следовательно, они могут быть успешно использованы в учебном процессе. О развитии навыков обучения говорят следующие утверждения:

- человек, используя интернет и мобильные устройства, такие как смартфон, планшет или ноутбук, учится всегда и везде;

- обучение с использованием новых медиа эффективно, так как для учащегося медиаресурсы привлекательны;

- у современного студента есть мотивация изучать то, что привлекательно и представлено в Сети;

- студент выучит что-то новое с помощью инструментов Google Apps, если у него есть компетенции в области использования информационных технологий;

- студенту проще получить новые знания, если у него будет свободный доступ ко всем сообщениям, передаваемым преподавателем, размещенным на сайте, например Google Apps;

- более вероятно, что ученик выучит новый материал, если привлечение его внимания будет основано на интернет-сервисах;

- более вероятно, что студент достигнет образовательных целей, если будет активно участвовать в практических занятиях. Эти классы могут выполняться в рамках компьютерного моделирования;

- обучение будет более эффективным, если учебный процесс проходит в приятной атмосфере.

Во время использования Google Apps очень важно общение между студентами и преподавателем. Оно должно быть двусторонним, а то часто поток сообщений идет от ученика или наоборот. Традиционное отношение между студентом и преподавателем носит обычно односторонний характер, отражая зависимость от преподавателя. Следовательно, следует формировать коммуникативные компетенции, которые будут способствовать улучшению процесса обучения и повышению его качества. Это, в свою очередь, возможно в том числе с помощью инструментов Google.

Таким образом, множество новых интернет-систем, позволяющих работать в облаке, указывает новые тенденции в образовании, которые для многих преподавателей являются революционными.

В последнее время практически все читают новости, получают необходимую информацию, читают книги с помощью мобильных устройств. Сегодня, когда знания человека могут храниться в облаках интернета или носителях памяти, может случиться ситуация, когда человек не сможет функционировать в обществе без надлежащего устройства, которое позволит считывать информацию из Сети. Однако мы должны иметь в виду, что техническое развитие является результатом технического прогресса, и доступные решения позволяют отказаться от стандартных методов обучения, используемых в университетах. Следовательно, в практической деятельности студентов должны использоваться знания, получаемые в том числе из Интернета.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каримова, Т. И. О проблемном обучении в вузе / Т. И. Каримова, Л. П. Махнист, В. С. Рубанов // Вычислительные методы, модели и образовательные технологии : сб. материалов VI Междунар. науч.-практ. конф., Брест, 19 окт. 2017 г. / Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина ; под общ. ред. О. В. Матысика. – Брест : БрГУ, 2017. – С. 130–131.
2. О формировании математической культуры инженера / Т. И. Каримова [и др.] // Вычислительные методы, модели и образовательные технологии : сб. материалов VII Междунар. науч.-практ. конф., Брест, 19 окт. 2018 г. / Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина ; под общ. ред. А. А. Козинского. – Брест : БрГУ, 2018. – С. 113–114.
3. Санюкевич, А. В. Современные образовательные технологии и проблемы решения задач на занятиях по математике для технических специальностей / А. В. Санюкевич, Т. И. Каримова, Л. П. Махнист // Вычислительные методы, модели и образовательные технологии : сб. материалов IX Междунар. науч.-практ. конф., Брест, 22 окт. 2020 г. / Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина ; под общ. ред. А. А. Козинского. – Брест : БрГУ, 2020. – С. 77–78.
4. Санюкевич, А. В. Роль гаджетов в современном образовании / А. В. Санюкевич, Т. И. Каримова, Л. П. Махнист // Математические и физические методы исследований: научный и методический аспекты : сб. материалов Респ. науч.-практ. конф., Брест, 22–23 апр. 2021 г. / Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина ; под общ. ред. Н. Н. Сендера. – Брест : БрГУ, 2021. – С. 127–128.