

Использование современных информационных технологий при комбинированном обучении фундаментальным дисциплинам

Геннадий Григорьевич Швачич*, Владимир Степанович Коноваленков,
Тамара Михайловна Зaborova

Кафедра прикладной математики и вычислительной техники,
Национальная металлургическая академия Украины,
пр. Гагарина, 4, г. Днепропетровск, 49005, Украина
sgg1@ukr.net*

Аннотация. Цель данной работы состоит в разработке нетрадиционных методических приемов преподавания, основанных на применении облачных технологий и позволяющих повысить эффективность обучения студентов, в частности, активизировать их самостоятельную работу. Так, при преподавании курса высшей математики, *авторами предложено* решение большинства примеров проводить как с использованием традиционного классического подхода, так и с привлечением современных информационных технологий. Отмечается, что предложенная комбинированная форма обучения приобретает особую роль при индивидуальном обучении, а также в самостоятельной работе студентов, когда доминирует дистанционная составляющая обучения, основанная на использовании облачных технологий. Авторы показывают, что такой подход не только способствует успешному изучению курса высшей математики, но и стимулирует интерес студентов к самостоятельной работе, что в итоге позитивно скажется на дальнейшем внедрении облачно-ориентированных технологий в образовательный процесс.

Ключевые слова: комбинированное обучение; высшая математика; информационные технологии.

G. G. Shvachych*, V. S. Konovalenkov, T. M. Zaborova. The use of the modern informational technology in the blended learning of fundamental disciplines

Abstract. The purpose of this paper is to develop the non-traditional methods of teaching, based on the use of cloud technologies that allow to increase the effectiveness of student learning, in particular, to intensify their independent work. So, when teaching the higher mathematics course, the authors offer to solve the most of the examples, using both the traditional classical approach and the modern informational technology. It is noted that the proposed blended form of teaching acquires a special role in individual learning, as well as in independent work of students, when a remote component

of learning based on the use of cloud technologies is dominated. *The authors show that this approach not only contributes to the successful study of the higher mathematics course, but also stimulates the interest of students to work independently, that will have a positive impact on the further introduction of cloud-oriented technologies in the educational process.*

Keywords: blended learning; higher mathematics; informational technology.

Affiliation: Department of applied mathematics and computing engineering, National Metallurgical Academy of Ukraine, 4, Gagarin Ave., 49005, Dnepropetrovsk, Ukraine.

E-mail: sgg1@ukr.net^{*}.

В настоящее время концепция простого и динамичного предоставления ИТ сервисов уже завоевала популярность, несмотря на то, что реальные облачные системы обладают целым рядом существенных недостатков и недоработок. Решения, предлагаемые провайдерами, постоянно совершенствуются, и с каждым годом все лучше соответствуют моделям облачных систем. Облачными инфраструктурами активно интересуются не только бизнес, государственные службы, но и система образования [2]. В настоящее время в образовательный процесс широко внедряются облачные технологии. Перспектива их внедрения очевидна. Применение облачно-ориентированных технологий в учебном процессе приводит к увеличению «самостоятельной составляющей», что, несомненно, является позитивным моментом, хотя и требует дополнительных усилий со стороны многих студентов. Следует признать, что низкий уровень школьной подготовки, с одной стороны, и сокращение аудиторных часов, с другой, отчасти ограничивают эффективное использование возможностей комбинированного обучения. Особенно это касается фундаментальных дисциплин, в частности, высшей математики. Тем не менее, эффективность самостоятельного усвоения материала удается повысить, благодаря внедрению в учебный процесс нетрадиционных методических приемов преподавания.

В частности, была разработана новая методика преподавания классического курса высшей математики, которая, с одной стороны, опирается на применение облачных технологий, а с другой – на использование универсальной математической среды Mathcad [1]. Суть этой методики заключается в том, что вместе с изложением материала общего курса высшей математики, сопровождаемого «классическими» решениями конкретных задач, приводятся решения почти всех этих задач, но уже при помощи среды Mathcad. Такой подход к изучению

общего курса высшей математики стимулирует студента к освоению как общих положений курса (без этого невозможно применение вычислительной среды), так и основ информационных технологий. Кроме того, при помощи вычислительной среды Mathcad, студент имеет возможность проверить правильность полученного им самостоятельно «классического» решения той или иной задачи, что делает процесс освоения материала интересным, мотивированным, активным. «Самостоятельная составляющая», являясь «слабым звеном» в процессе комбинированного обучения, таким образом, получает методическую основу для эффективной реализации, что в принципе является хорошим показателем вне зависимости от модели обучения.

Среда Mathcad позволяет выполнять как численные, так и аналитические (символьные) вычисления, имеет удобный математико-ориентированный интерфейс, который достаточно прост, так что пользователь, имеющий элементарные навыки работы с ППП Word и Excel, может сразу же работать и в Mathcad.

Отметим, что среда Mathcad может успешно использоваться для решения задач линейной и векторной алгебры, для отыскания пределов функций, а также производных и интегралов, при суммировании рядов, исследовании их сходимости и разложении функций в ряды Тейлора и Маклорена.

Рассмотрим пример. Найдем предел функции: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2+3x-5}{3x^2-x+1}$.

Тип неопределенности $-\frac{\infty}{\infty}$. «Классическое решение» выглядит так:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2+3x-5}{3x^2-x+1} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2+\frac{3}{x}-\frac{5}{x^2}}{3-\frac{1}{x}+\frac{1}{x^2}} = \frac{2}{3}.$$

Следует заметить, что не всегда предел удается найти так просто: в общем случае эта задача требует выполнения достаточно сложных и громоздких действий, так что использование компьютера позволяет в значительной степени упростить процесс решения и сэкономить время. Вычисление предела в среде Mathcad показано на рис. 1.

Для нахождения предела функции в среде Mathcad на панели Calculus (Вычисление) выбирается соответствующий оператор (он обозначается при помощи аbbревиатуры `lim`). Всего в среде Mathcad имеется три разных оператора вычисления пределов: оператор для вычисления предела в точке, или двустороннего предела (Two-sided Limit), и операторы правостороннего и левостороннего пределов. Мы будем пользоваться оператором для вычисления предела в точке. При этом в требуемую область рабочего поля окна вставляем необходимый шаблон, который заполняется следующим образом: выбираем оператор, вводим точку и переменную, а также данную функцию, как показано на рис. 1.

Там же изображены панели инструментов, которые используются при выполнении этих заданий. Следует обратить внимание на то, что в качестве оператора вывода результата при вычислении пределов используют оператор « \rightarrow ».



Визначення границі функції.
Розкриття невизначеності

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2 \cdot x^2 + 3 \cdot x - 5}{3 \cdot x^2 - x + 1} \rightarrow \frac{2}{3}$$

$$f(x) := \frac{2 \cdot x^2 + 3 \cdot x - 5}{3 \cdot x^2 - x + 1}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) \rightarrow \frac{2}{3}$$

Рис. 1. Вычисление предела функции при помощи среды Mathcad

Авторы считают, что такой подход мотивирует студента к самостоятельному освоению материала, дает возможность также индивидуально оценить глубину и прочность полученных знаний и, как «методический ход», заслуживает внимания при комбинированном обучении многим фундаментальным и прикладным дисциплинам.

Комбинированная форма обучения позволяет не только познакомить студентов с инновационными методами изучения курса высшей математики, но и стимулирует интерес студентов к самостоятельной работе, что в перспективе приобретает особую роль для эффективного внедрения облачно-ориентированных технологий в образовательный процесс [3].

Резюмируя, подчеркнем, что одной из ключевых особенностей предложенного подхода является тот факт, что использование облачных систем предоставляет возможность удалённого доступа к требуемым сервисам.

Наконец, нельзя не отметить, что технологии облачных вычислений обладают огромнейшим потенциалом еще и потому, что они позволяют минимизировать значительные затраты на апгрейд, обусловленные ростом требований современных компьютерных продуктов к техническому оснащению компьютеров. Так что применяемая в учебном

процесі та технологія облачних обчислень дозволяє відчасти устрати та эту проблему.

Список використаних джерел

1. Іващенко В. П. Вища математика із застосуванням інформаційних технологій : підручник / В. П. Іващенко, Г. Г. Швачич, В. С. Коноваленков, Т. М. Зaborova, В. І. Христян. – Дніпропетровськ : Дике Поле, 2013. – 424 с.
2. Маркова О. М. Хмарні технології навчання: витоки [Електронний ресурс] / Маркова Оксана Миколаївна, Семеріков Сергій Олексійович, Стриюк Андрій Миколайович // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2015. – Том 46, № 2. – С. 29-44. – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1234/916>.
3. Семеріков С. О. Комбіноване навчання: проблеми і перспективи застосування в удосконаленні навчально-виховного процесу та самостійної роботи студентів / Семеріков С. О., Стриюк А. М. // Теорія і практика організації самостійної роботи студентів вищих навчальних закладів : монографія / кол. авторів ; за ред. проф. О. А. Коновало. – Кривий Ріг : Книжкове видавництво Кирієвського, 2012. – С. 135-163.

References (translated and transliterated)

1. Ivashchenko V. P. Vyshcha matematyka iz zastosuvanniam informatsiynykh tekhnologii [Higher mathematics with using of the informational technologies] : pidruchnyk / V. P. Ivashchenko, H. H. Shvachych, V. S. Konovalenkov, T. M. Zaborova, V. I. Khrystian. – Dnipropetrovsk : Dyke Pole, 2013. – 424 s. (In Ukrainian)
2. Markova O. M. The cloud technologies of learning: origin [Electronic resource] / Oksana M. Markova, Serhiy O. Semerikov, Andrii M. Striuk // Information Technologies and Learning Tools. – 2015. – Vol. 46, No 2. – P. 29-44. – Access mode : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1234/916>. (In Ukrainian)
3. Semerikov S. O. Kombinovane navchannia: problemy i perspektyvy zastosuvannia v udoskonalenni navchalno-vykhovnoho protsesu y samostiinoi roboti studentiv [Blended learning: problems and prospects of improvement in the educational process and students' independent work] / Semerikov S. O., Striuk A. M. // Teoriia i praktyka orhanizatsii samostiinoi roboti studentiv vyshchych navchalnykh zakladiv : monohrafia [Theory and practice of independent work university students: monograph] / kol. avtoriv ; za red. prof. O. A. Konovalo. – Kryvyi Rih : Knyzhkove vydavnytstvo Kyrieievskoho, 2012. – S. 135-163. (In Ukrainian)