

Нередки случаи, когда студенты не могут извлечь корень, решить линейное уравнение. Иногда не понимают, что в уравнении должен обязательно присутствовать знак равенства. Большие затруднения возникают при операциях со степенями.

Рассчитывать на то, что ситуация с низким уровнем математических знаний у абитуриентов в ближайшие годы улучшится, не приходится. Поэтому недостаточно констатировать низкий уровень знания математики у первокурсников. Необходимо найти способы повышения уровня знаний по элементарной математике, без которых бесполезно надеяться на то, что первокурсники смогут освоить высшую математику и вузовский курс физики. При этом очевидно, что без выделения дополнительных учебных часов физикам или математикам любые попытки «подтянуть» у первокурсников знания по элементарной математике до необходимого уровня обречены на неудачу.

Переход на четырехлетний срок обучения в технических вузах оказал очевидное разрушительное действие на уровень подготовки специалистов инженерно-технического профиля. Без отказа от действующей сегодня двухступенчатой болонской системы образования и возврата к классической одноступенчатой пятилетней системе никакие учебно-методические технологии не смогут остановить наблюдаемую в наших вузах деградацию высшего технического образования.

УДК 378.14:[51+811.111]

СВЯЗЬ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ И АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИТ-СПЕЦИАЛИСТА

Ю. А. ТЫТЮХА, О. А. КЛИМОВА

*Институт информационных технологий БГУИР, г. Минск,
Республика Беларусь*

История развития информационных технологий и процесса обучения им насчитывает десятилетия. Сильная школа математиков, инженеров, программистов была создана в Беларуси еще в советское время и в постсоветское время продолжает развиваться, сохраняя традиции и привлекая программистов как движущую силу для разработки и внедрения самых современных проектов и инноваций во все отрасли экономики нашей страны.

Продолжая традиции, в настоящее время в Беларуси почти четверть от общего числа студентов университетов получают образование на STEM-специальностях, которые называют направлением будущего (около 70 IT-специализаций). Не секрет, что в успешных IT-компаниях всего мира работает немало белорусов разных поколений.

Какие же учебные дисциплины необходимы будущим программистам для успешной карьеры в IT-сфере?

Прежде всего – это математика, которую изучают все студенты IT-специальностей. Эта учебная дисциплина поможет написать качественный код и алгоритм, быстро и логично решать задачи [1, с. 24].

Чтобы быть профессионалом в своей области будущему специалисту необходим английский язык. Это поможет ему общаться с зарубежными заказчиками, работать в международных компаниях, филиалы которых находятся в разных странах, а также просто для общения с коллегами. На этом языке, который является общепризнанным международным, составляется техническая документация, чтобы избежать проблем с переводом, необходимы знания хотя бы базового уровня [2].

С целью достижения большого прогресса в обучении студентов IT-специальностей мы предлагаем совместить обучение математическим дисциплинам и английскому языку. Рассмотрим фрагмент учебного занятия по теме «Частные производные высших порядков», при проведении которого мы решили соединить обучение этим двум учебным дисциплинам. Студентам предлагается теоретический материал на английском языке, а для его закрепления решаем задания с аргументацией действий на английском языке. Математическое содержание для практических заданий мы брали из учебного пособия [3, с. 255–257]:

Topic on the discussion: “**Partial derivatives of higher orders**”.

First of all, we are giving the definition of partial derivatives of the second order.

The partial derivatives of the second order of the function $z = f(x, y)$ are called partial derivatives from its partial derivatives of the first order (if the second differentiation is possible):

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial z}{\partial x} \right), \quad (1)$$

$$\frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x} = \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\partial z}{\partial x} \right), \quad (2)$$

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial z}{\partial y} \right), \quad (3)$$

$$\frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\partial z}{\partial y} \right). \quad (4)$$

Similarly the partial derivatives of the third, fourth, higher order are defined

in particular:

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} \right), \quad \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x^2} = \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} \right).$$

In a similar the derivatives of the higher order functions of three or more variables are determined.

The partial derivative of the second order and higher one, found from different variables, is called ***the mixed partial derivative***.

If mixed partial derivatives of the same order are continuous, then they do not depend on the differentiation sequence, for example:

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y^2} = \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x \partial y} = \frac{\partial^2 z}{\partial y^2 \partial x}.$$

In the connection with it, when finding mixed derivatives, it makes sense to choose the order of differentiation so that the calculation is the most rational.

After the explanation our students are going to start work out the evaluation.

Task 1. Evaluate the second order partial derivatives of the function:

$$1) z = x^3 y^2; \quad 2) u = \frac{\partial x^2 + 2y^2}{z^4}.$$

Solution. 1. Let's find the first order partial derivatives:

$$\frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2 y^2, \quad \frac{\partial z}{\partial y} = 2x^3 y.$$

Next, using the formulas (1)–(4), we differentiate each obtained derivative with respect to the variable x and the variable y :

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} &= \frac{\partial}{\partial x} (3x^2 y^2) = 6xy^2, & \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x} &= \frac{\partial}{\partial y} (3x^2 y^2) = 6x^2 y, \\ \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x} &= \frac{\partial}{\partial x} (2x^3 y) = 6x^2 y, & \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} &= \frac{\partial}{\partial y} (2x^3 y) = 2x^3. \end{aligned}$$

2. We evaluate the partial derivatives of the first order:

$$\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{6x}{z^4}, \quad \frac{\partial u}{\partial y} = \frac{6y^2}{z^4}, \quad \frac{\partial u}{\partial z} = -\frac{4(3x^2 + 2y^3)}{z^5}.$$

To find the partial derivatives of the second order, it's more convenient to turn to the writing not in the form of a ratio of functions, but as their product, that is:

$$\frac{\partial u}{\partial x} = 6xz^{-4}, \quad \frac{\partial u}{\partial y} = 6y^2z^{-4}, \quad \frac{\partial u}{\partial z} = -4(3x^2 + 2y^3)z^{-5}.$$

We differentiate the first equality sequentially in x , in y and in z :

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = (6xz^{-4})'_x = 6z^{-4} = \frac{6}{z^4}, \quad \frac{\partial^2 u}{\partial y \partial x} = (6xz^{-4})'_y = 0,$$

$$\frac{\partial^2 u}{\partial z \partial x} = (6xz^{-4})'_z = 6x(z^{-4})'_z = 6x(-4z^{-5}) = -\frac{24x}{z^5}.$$

In a similar we differentiate obtained partial derivative $\frac{\partial u}{\partial y}$ sequentially in x , in y and in z :

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = (6y^2z^{-4})'_x = 0, \quad \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = (6y^2z^{-4})'_y = 6z^{-4} \cdot 2y = \frac{12y}{z^4},$$

$$\frac{\partial^2 u}{\partial z \partial y} = (6y^2z^{-4})'_z = 6y^2(z^{-4})'_z = 6y^2(-4z^{-5}) = -\frac{24y^2}{z^5}.$$

The sequential differentiation of the derivative $\frac{\partial u}{\partial z}$ in x , in y and in z leads to the following partial derivatives of the second order:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial z} = (-4(3x^2 + 2y^3)z^{-5})'_x = -4 \cdot 6x \cdot z^{-5} = -\frac{24x}{z^5},$$

$$\frac{\partial^2 u}{\partial y \partial z} = (-4(3x^2 + 2y^3)z^{-5})'_y = -4 \cdot 6y^2 \cdot z^{-5} = -\frac{24y^2}{z^5},$$

$$\frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = -4(3x^2 + 2y^3) \cdot (z^{-5})'_z = -4(3x^2 + 2y^3) \cdot (-5z^{-6}) = \frac{20(3x^2 + 2y^3)}{z^6}.$$

После выполнения данных заданий и проверки результатов мы предлагаем правильный вариант и просим перевести его на русский язык, на котором изучаются математические дисциплины.

Программирование занимается вычислительными методами, моделированием физических процессов, и поэтому для специалистов по вычислительным методам и цифровой обработке данных отличное знание математики играет ключевую роль в их дальнейшей карьере, а в сочетании со знанием английского языка и умением общаться на нем на профессиональные темы повышает конкурентоспособность IT-специалиста на рынке труда.

Список литературы

1 *Коньшева, А. В.* К вопросу соизучения языка и культуры на занятиях по иностранному языку в вузе / А. В. Коньшева // Речевая компетентность студента в условиях языковой нестабильности в изменяющейся России : сб. науч. трудов по материалам конф., Армавир, 2–4 ноября 2009 г. / Армавирский гос. пед. ун-т, ред. кол. : Л. Г. Лисицкая [и др.]. – Армавир, 2009. – С. 22–27.

2 Как и где лучше учить английский программистам и другим [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://enguide.by> › [angliyskiy-dlya-it-specialistov](https://enguide.by). – Дата доступа : 27.02.2023.

3 Математика в примерах и задачах : учеб. пособие / Л. И. Майсеня [и др.] ; под общ. ред. Л. И. Майсени. – Минск : Выш. шк., 2022. – 454 с.