



Рисунок 4 – Внешний вид проекта в 3D Studio MAX

Студенты специальности «Архитектура» так же еще со второго курса знакомятся с программным комплексом AutoCAD и выполняет в нем свою первую курсовую работу. Далее они так же изучают возможности ArchiCAD. Так же они работают и изучают программы для создания реалистичных фото-изображений. Примерами таких программ является Artlants Studio. Данная программа разработана специально для архитекторов и дизайнеров. В этой программе студенты учатся создавать изображения высокого качества, виртуальные панорамы и анимацию. Кроме Artlants Studio существуют и другие программы для визуализации, например 3D Studio MAX. Это профессиональная программа для создания и редактирования трехмерной графики и анимации.

УДК 378.016:517

Гуцко Н.В., Игнатович С.В.

## **К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ ПРЕДЕЛОВ В КУРСЕ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТАМИ ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ФАКУЛЬТЕТОВ**

*МГПУ им. И.П. Шамякина, Мозырь*

*In the given article the main mistakes made by students while calculating limits in a course of higher mathematics, the reasons of these mistakes are considered, and also the conditions at which it is possible,*

*to a certain extent, to prevent the appearance of these mistakes in students' solutions during a study process are given.*

Для математических исследований окружающей нас действительности будущим инженерам-педагогам важными в силу их широкого использования в описаниях различных процессов являются следующие понятия: предел числовой последовательности, предел функции на бесконечности, предел функции в точке. При изучении этих понятий в курсе высшей математики у многих студентов возникают трудности различного характера. В процессе вычисления пределов допускается масса ошибок, которые обусловлены как слабой школьной математической подготовкой студентов, так и их низким уровнем знаний материала высшей математики. Большая часть ошибок допускается из-за незнания формул и правил, (особенно из-за незнания формул сокращенного умножения). Очень многие ошибки допускаются также из-за неумения самостоятельно применять знания на практике, из-за неточного использования алгоритмов решения задачи. Зачастую студенты пренебрегают проверкой наличия в данном пределе той или иной неопределенности, формально используют замены эквивалентных бесконечно малых функций между собой. Также большое число ошибок допускается из-за невнимательности и поспешности принятия решения (см. таблица, примеры 6, 10).

Среди распространенных ошибок, причинами которых является недостаточное знание школьного курса математики, следует отметить ошибки в тождественных преобразованиях. Наиболее типичными из них являются следующие ошибки:

1. Ошибки, допускаемые при действиях с многочленами: при раскрытии скобок, в случае, если перед скобками стоит знак «минус» (см. таблица, примеры 4); при разложении многочленов на множители (см. таблица, примеры 1, 2); при применении формул сокращенного умножения (см. таблица, примеры 6, 8).

2. Ошибки, допускаемые в действиях с алгебраическими дробями: при сокращении дробей, самая распространенная среди которых – это сокращение на слагаемое (таблица, пример 3); при сложении алгебраических дробей (см. таблица, примеры 4).

К типичным ошибкам, которые допускаются по причине слабых знаний высшей математики, относятся следующие: неверный выбор метода избавления от неопределенности (см. таблица, примеры 6, 8); неправильное использование замечательных пределов (см. таблица, примеры 7); неграмотное использование замен эквивалентных бесконечно малых функций, то есть использование этих замен без предварительной проверки того, являются ли функции бесконечно малыми в данном примере и возможно ли вообще осуществление такой замены (см. таблица, пример 9); нарушение алгоритма вычисления пределов (см. таблица, пример 7).

Приведем примеры некоторых часто встречающихся ошибок, которые допускают студенты при решении пределов, а также отметим причины этих ошибок (см. таблица).

Таблица

Пример 1	Найти $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - x^2 - x - 1}{x^3 + x^2 - x - 1}$
Ошибки	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - x^2 - x - 1}{x^3 + x^2 - x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x^3 - x^2)(x - 1)}{(x^3 + x^2)(x - 1)}$
Причина ошибки	Низкий уровень умений разлагать на множители многочлены способом группировки
Пример 2	Найти $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + 5x + 3}{x + 1}$

Ошибки	$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + 5x + 3}{x + 1} = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x+1)\left(x + \frac{3}{2}\right)}{(x+1)}$
Причина ошибки	Неверное разложение квадратного трехчлена на множители, т. е. неправильно использована формула $ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$
Пример 3	Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x + 3}{5x - 1}$
Ошибки	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x + 3}{5x - 1} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7 + 3}{5 - 1}$
Причина ошибки	Низкий уровень умений выполнять действия с дробями, в частности, неумение сокращать дроби
Пример 4	Найти $\lim_{x \rightarrow 3} \left( \frac{1}{x^2 - 9} - \frac{6}{x - 3} \right)$
Ошибки	$\begin{aligned} & \lim_{x \rightarrow 3} \left( \frac{1}{x^2 - 9} - \frac{6}{x - 3} \right) = \\ & \lim_{x \rightarrow 3} \left( \frac{1}{(x-3)(x+3)} - \frac{6(x+3)}{(x-3)(x+3)} \right) \\ & = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{1 - 6x + 18}{(x-3)(x+3)} \end{aligned}$
Причина ошибки	1. Низкий уровень умений выполнять арифметические действия с дробями, в частности, неверное сложение дробей. 2. Низкий уровень умений выполнять раскрытие скобок, если перед скобками стоит знак «минус»
Пример 5	Найти $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 3x}$
Ошибки	$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 3x} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x-3)^2}{x(x-3)}$

Причина ошибки	Неверное применение формулы сокращенного умножения $a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$
Пример 6	Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^8 - 12} - 3}{4 + 5x^4}$
Ошибки	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^8 - 12} - 3}{4 + 5x^4} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(\sqrt{x^8 - 12} - 3)(\sqrt{x^8 - 12} + 3)}{(4 + 5x^4)(\sqrt{x^8 - 12} + 3)}$
Причина ошибки	Неверно выбран метод избавления от неопределенности вида $\frac{\infty}{\infty}$
Пример 7	Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x+1}{x+3} \right)^x$
Ошибки	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x+1}{x+3} \right)^x = \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+3+x-2}{x+3} \right)^x = \lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{x-2}{x+3} \right)^x$
Причина ошибки	Использование второго замечательного предела без проверки наличия неопределенности вида $1^\infty$
Пример 8	Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{x+4} - 2}$
Ошибки	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{x+4} - 2} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{x+4-4} = \lim_{x \rightarrow 0} x$
Причина ошибки	1. Возведение числителя и знаменателя в квадрат. 2. Неверное применение формулы сокращенного умножения $(a-b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
Пример 9	Найти $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin x - \cos x}{\pi - 4x}$
Ошибки	$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin x - \cos x}{\pi - 4x} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{x - \cos x}{\pi - 4x}$

Причина ошибки	1. Отсутствие проверки того факта, являются ли функций $x$ и $\sin x$ бесконечно малыми при $x \rightarrow \frac{\pi}{4}$ . 2. Неправильное использование замены эквивалентных бесконечно малых функций
Пример 10	Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} (x + \sqrt[3]{1 - x^3})$
Ошибки	$\lim_{x \rightarrow \infty} (x + \sqrt[3]{1 - x^3}) = \infty + \infty = \infty$
Причина ошибки	Невнимательность при проверке наличия неопределенности

Для того чтобы уменьшить число математических ошибок, как показывает накопленный педагогический опыт, необходимо в процессе обучения математики систематически добиваться от студентов глубокого и прочного усвоения математической теории и алгоритмов решения типовых задач, осуществлять регулярный контроль и учет знаний. Необходимо прослеживать на занятиях связь теории с практикой для повышения интереса студентов к изучаемому. Полезно также периодически повторять и закреплять ранее пройденный учебный материал при изучении соответствующих новых тем.

УДК [32: 35.08: 378] (476)

Дударёнок А.С.

## КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД В ОРГАНИЗАЦИИ ИДЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

*Академия управления при Президенте Республики Беларусь,  
Минск*

*In the article the significance of competence approach for organization of contemporary ideological work and its methodological basics and principles are considered.*