

УДК 378.147

Лобанок Л.В.

Старший преподаватель, БГУИиР

г. Минск, РБ

Кемеш О.Н.

канд. физ.-мат. наук, доцент БГАТУ,

г. Минск, РБ

Морозова И.М.

канд. физ.-мат. наук, доцент ВА РБ,

г. Минск, РБ

О МЕТОДИЧЕСКИХ ПРИЕМАХ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ У ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

Аннотация

В статье авторы делятся опытом работы с иностранными студентами в высших учебных заведениях Республики Беларусь. Основываясь на монолингвальном подходе к обучению математике, обосновывается методика последовательного усложнения содержания учебного материала.

Ключевые слова:

иностранные студенты, принципы обучения, портфолио, педагогический эксперимент.

Интенсивно развивающийся рынок образовательных услуг становится перспективным двигателем экономического развития нашей страны. И такой показатель, как «количество иностранных обучающихся», является свидетельством конкурентной способности вузов РБ. В последние годы численность иностранных обучающихся в нашей стране достаточно велика, как видно из статистических данных табл.1 [1]. Уровень их знаний (языковых и учебных) различный и не всегда соответствует уровню требований обучения в вузе, что и создает трудности в их обучении. Данная проблема требует всестороннего изучения и совершенствования методических приемов преподавания в высших учебных заведениях [2], [3], [4].

Таблица 1

Статистические данные

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

7.7. Численность студентов и магистрантов – иностранных граждан, обучающихся в учреждениях высшего образования Республики Беларусь
(на начало учебного года; человек)

	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24
Всего	19 745	20 936	24 338	20 474	18 838
из них из:					
Китая	2 112	3 634	8 011	6 492	6 608
Узбекистана	418	1 045	2 327	2 999	2 434
Туркменистана	10 056	8 738	6 451	3 462	2 214
Шри-Ланки	819	1 016	1 439	1 583	1 828
Российской Федерации	1 489	1 517	1 397	1 391	1 492
Индии	656	734	772	781	825
Ливана	531	659	545	534	490
Израиля	82	115	285	338	318
Нигерии	322	259	284	274	256
Азербайджана	313	284	266	261	218
Конго, Демократической Республики	65	156	188	179	181
Таджикистана	425	323	223	222	175
Казахстана	231	170	194	171	150
Ирана, Исламской Республики	539	416	313	190	144
Удельный вес иностранных граждан в общей численности студентов и магистрантов, процентов	7,2	7,9	9,5	8,6	8,1

Математика является одной из ведущих дисциплин естественнонаучного цикла учебного плана для различных специальностей. Изучение особенностей преподавания математики в вузе обусловлено необходимостью соответствия современным требованиям общества, мировой экономики, в условиях активного внедрения инновационных цифровых технологий в процесс обучения. Целью исследования является анализ особенностей учебного процесса в рамках преподавания математики иностранным студентам, специфики применяемых методов и подходов к обучению в условиях цифровизации в контексте повышения эффективности системы образования специалистов.

Ранее коллективом авторов рассматривался вопрос совершенствования методик обучения математики иностранных граждан в системе довузовской подготовки [5]. Но в процессе продолжения

обучения иностранных граждан в вузах, рассматриваемая ранее проблема, также актуальна. Многолетняя собственная практика преподавательской деятельности авторов, сделанные выводы после обучения иностранных граждан на факультетах довузовской подготовки явились основой для совершенствования основных методик обучения иностранных студентов в вузах РБ. Основным принципом и методологической основой обучения будем рассматривать принцип постепенного расширения знаний, умений и навыков в языковой, предметно-языковой и предметной математической области на русском языке.

1. Начальным этапом обучения иностранных студентов в вузах является проведение вводного курса, который будет способствовать постепенному наращиванию знаний, умений и навыков, в нем предполагается постепенное увеличение объема предметно-языковой нагрузки. Приведем примеры поуровневых заданий из вводной части разделов высшей математики, таких как: «Векторная алгебра», «Линейная алгебра», «Математический анализ», табл.2:

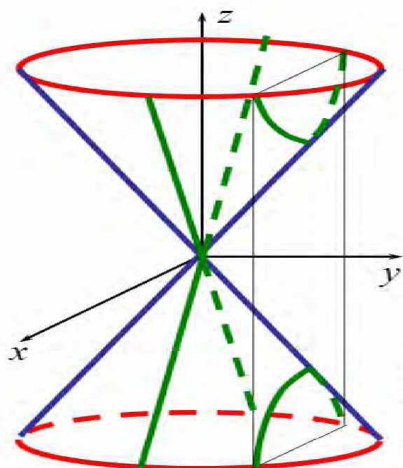
Таблица 2

Образцы заданий

1-й уровень	2-й уровень	3-й уровень
$A(4;5;0), B(5;7;2)$ $\overline{AB} - ?$ $ \overline{AB} - ?$	$A(4;5;0)$ точка с координатами, A – начало, B – конец вектора. Читаем вектор \overline{AB} , обозначаем \overline{AB} . $ \overline{AB} = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2 + (z_B - z_A)^2}$	Найти координаты вектора \overline{AB} и его длину, если известны координаты точек A и B .
$A = 2 \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} =$ $A = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 3 \end{vmatrix}$ $2A - ?$ $\det A - ?$	$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ – матрица $A = 2 \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 4 & 6 \end{pmatrix}$. $ A = \det A$ – определитель матрицы A . Правило вычисления определителя. $\det A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} =$ $a_{11} \cdot a_{22} - a_{12} \cdot a_{21}$	Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$. Найти произведение матрицы A на 2. Найти определитель матрицы A .
$(x^2)' =$ $(3x^4 + x - 1)' =$	y' – производная функции y . Формула, нахождения производной степенной функции $(x^n)' = nx^{n-1}$; Правила дифференцирования: $(a \cdot u(x))' = a \cdot u'(x)$; $(u(x) + v(x))' = u'(x) + v'(x)$. Пример: $(x^5)' = 5x^4$.	Найти производные функций, используя правила дифференцирования: $y = x^2$; $y = 3x^4 + x - 1$.
$\int 3x^2 dx =$ $\int (2x - 5) dx =$	\int – знак интеграла; dx – знак дифференциала; $f(x)$ – подынтегральная функция. $\int f(x) dx = F(x) + C$. $F(x)$ – первообразная; $C = const$. Пример: $\int 2x dx = 2 \int x dx = \left \int x^n = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C \right = 2 \frac{x^2}{2} + C = x^2 + C$.	Найти интегралы, используя основные правила и таблицу интегралов: $\int 3x^2 dx$; $\int (2x - 5) dx$.

Используя данную поуровневую цепочку обучения (1-й уровень: базовые знания с математическими символами, не требующими перевода, 2-уровень: базовые задания, дополненные лексикой, 3-й уровень: грамматические конструкции предметного содержания) иностранные студенты постепенно пополняют свой словарный запас и получают минимальные знания по каждому разделу математики. На этом этапе особое значение уделяется всем видам речевого взаимодействия: слушанию, чтению, письму и проговариванию. Формами контроля служат математические диктанты, тесты, краткие письменные задания, которые можно проводить в аудитории на практических занятиях, так и в системе электронного обучения (СЭО) или Moodle. При постоянном использовании данной методики происходит тренировка и закрепление основных понятий и операций из каждого раздела изучаемой дисциплины.

2. Для усиления эффектности восприятия и осмысления учебного материала текстовое изучение необходимо дополнить визуализацией образов математических понятий, их свойств при помощи графиков, рисунков, таблиц, диаграмм, схем. Интерес к изучаемому материалу можно повысить с помощью компьютерных технологий, презентаций, Power Point, Word, Mathcad, используемых преподавателем на практических и лекционных занятиях [6]. На рисунке 1 представлено схематическое изображение конуса 2-го порядка с указанием названия его основных параметров. Такие рисунки используются на лекционных и практических занятиях.



Величины a , b и c называются **полуосями** конуса. Центр симметрии O называется **вершиной конуса**.

Если $a=b$, то конус является поверхностью вращения. Он получается в результате вращения прямой

$$z = \frac{c}{b}y$$

вокруг оси Oz .

Замечание. Уравнения

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 0 \quad \text{и} \quad -\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 0$$

тоже определяют конусы, но они «вытянуты» вдоль оси Oy и Ox соответственно.

Рисунок 1 – Демонстрационный слайд

3. Реализуя принцип последовательного усложнения содержания обучения на третьем этапе, когда минимальный объем лексики и навыков накоплен, мы предлагаем выполнять задания с использованием разработанных тетрадей «Портфолио», как на рис.2., где по представленным решениям заданий, как по образцу, иностранным студентам предлагаются типовые примеры для самостоятельного решения. Работа с «Портфолио» выполняется как на практическом аудиторном занятии, так и дома или на консультации с преподавателем или с успевающими иностранными студентами под руководством преподавателя.

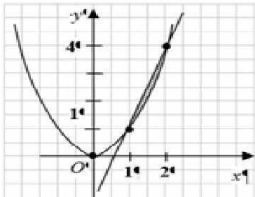
<p>Образец решения примера.¶ Вычислить массу пластинки с поверхностной плотностью $\rho(x, y) = x$, ограниченной параболой $y = x^2$ и прямой $y = 3x - 2$.¶</p> <p>Решение:¶</p> <p>$y = x^2$ ¶</p> <table border="1" data-bbox="316 1541 475 1592"> <tr><td>x</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>y</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> </table> <p>¶</p> <p>$y = 3x - 2$ ¶</p> <table border="1" data-bbox="316 1637 443 1688"> <tr><td>x</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>y</td><td>1</td><td>4</td></tr> </table> <p>¶</p>  <p>¶</p> $m = \int_1^2 dx \int_{x^2}^{3x-2} x dy = \int_1^2 x dx \int_{x^2}^{3x-2} dy = \int_1^2 x \cdot y \Big _{x^2}^{3x-2} dx = \int_1^2 x \cdot (3x - 2 - x^2) dx = \int_1^2 (3x^2 - 2x - x^3) dx = \left(x \frac{3x^2}{3} - 2 \frac{x^2}{2} - \frac{x^4}{4} \right) \Big _1^2 = 2^3 - 2^2 - \frac{2^4}{4} - \left(1^3 - 1^2 - \frac{1^4}{4} \right) = \frac{1}{4}.$ <p>¶</p>	x	0	1	2	y	0	1	4	x	1	2	y	1	4	<p>Решить самостоятельно.¶ Вычислить массу пластинки с поверхностной плотностью $\rho(x, y) = 2x$, ограниченной параболой $y = x^2$ и прямой $y = x + 2$.¶</p> <p>Решение:¶</p> <p>¶</p> <p>¶</p> <p>¶</p> <p>¶</p> <p>¶</p> <p>¶</p> <p>¶</p> <p>¶</p> <p>¶</p> <p>¶</p> <p>¶</p> <p>¶</p> <p>¶</p>
x	0	1	2												
y	0	1	4												
x	1	2													
y	1	4													

Рисунок 2 – Фрагмент портфолио

Выдвинутые и реализованные в педагогической практике методики обучения иностранных студентов были применены к двум различным моделям обучения иностранных студентов: 1-я модель: небольшое число иностранных студентов включено в группы с белорусскими студентами («смешанные группы»); 2-я модель: группа полностью состоит из иностранных студентов. С иностранными студентами из 1-й модели состава группы преподаватель работал параллельно с основным составом группы, что было крайне неудобно и сложно, поэтому часто требовалось дополнительное время после занятий или на консультации и, как вывод, результаты на экзамене и зачете хуже, чем у студентов со 2-й модели состава группы. Группы, состоящие только из иностранных студентов (2 модель), экзамен и зачет сдали лучше, так как обучались в своем темпе, преподаватель не поднимал сложность материала пока не сформировывались устойчивые знания. Лучший показатель сдачи экзамена и зачета показали студенты из этих 2-х моделей, обучавшиеся на факультетах довузовской подготовки. Приводим статистику результатов сдачи экзамена и зачета по изученным разделам высшей математики иностранными студентами с первой попытки, табл.3:

Таблица 3

Результаты педагогического эксперимента.

Иностранные студенты из «смешанных групп»	30%
Иностранные студенты из групп, состоящих только из иностранных студентов	68%
Иностранные студенты, обучавшиеся на факультетах довузовской подготовки и продолжающие обучение в обоих моделях	82%

Поиск и развитие эффективных организационных форм и методов обучения иностранных студентов, как мы видим, является на данный момент актуальной задачей, которая требует большого личного вклада и высокого профессионализма от преподавателей, а также требует плодотворного сотрудничества с учебно-воспитательными структурами вузов, направленного на социальную адаптацию студентов и поддержку совершенствования образовательного процесса иностранных студентов.

Список использованной литературы:

1. О Концепции информационной безопасности Республики Беларусь. Национальный правовой Интернет - портал Республики Беларусь-[Электронный ресурс]. – URL: [belstat.gov.by>upload/iblock/8df/....pdf](http://belstat.gov.by/upload/iblock/8df/....pdf) –Дата доступа: 20/02/2025.
2. Яковлева Е.В. Обучение математике иностранных студентов в университете на основе когнитивно-визуального подхода // Вестник Вятского гос.университета. 2020. №1 С.84-93. Doi:10.25730/VSU.7606.20.010
3. Моднов С.И., Ухова Л.В. Проблемы адаптации иностранных студентов, обучающихся в техническом университете // Ярославский пед. Вестник. 2013. Т.1, №2. с.111-115.
4. Мужикова А.В., Габова М.Н. Развитие грамотной математической речи студентов в техническом вузе // Высшее образование в России, 2020. №1. С.66-75.
5. Морозова И.М., Кемеш О.Н., Лобанок Л.В. Методика обучения математики в системе довузовской подготовки иностранных граждан- Международный научный журнал «Символ науки», ISSN 2410-700X, №12-1 / 2021, с.102-107.
6. Морозова И.М., Лобанок Л.В., Кемеш О.Н. Формирование предметного тезауруса с учетом различных способов переработки, хранения и применения информации при обучении математике студентов технических специальностей/ «Веснік Могілеўскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя А.А. Куляшова» навукова-метадычны часопіс №1(61) 2023, с.53-61.

© Лобанок Л.В., Кемеш О.Н., Морозова И.М., 2025