УДК 372.851

ИЗУЧЕНИЕ ШКОЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ КАК ПРОПЕДЕВТИЧЕСКИЙ КУРС ЕЕ ОБУЧЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Жидкова А.Е., Титова Е.И.

[1]*ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» (440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28), e-mail: ermelenka@rambler.ru*

Данная статья посвящена проблеме затруднения изучения математики в вузе с учетом недостаточной базы школьных знаний. Выделены основные пробелы в школьном курсе математики и предложены методы их ликвидации. Статья содержит основные теоретические постулаты, необходимые для организации математического обучения в школе, даны необходимые рекомендации для учителей, согласно решению поставленной проблемы для успешного обучения математике в вузе. Практическая значимость статьи заключается в представленном варианте ЕГЭ адаптированного для абитуриента, поступающего в технический вуз. Авторами четко выделены математические темы, требующие особого внимания в школьном образовании. Отмечены недостатки проводимого итогового экзамена в школе, согласно математическим требованиям в вузе. По выделенным математическим темам приведены примеры задач, которые и составили выпускной тест.

Ключевые слова: методика обучения математике в школе, проблема вузовского образования.

STUDYING OF SCHOOL MATHEMATICS AS PROPAEDEUTIC COURSE AT TECHNICAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION

Zhidkova A.E., Titova E.I.

Penza State University of Architect and Build (440028, Penza, Titova street, 28), e-mail: ermelenka@rambler.ru

This article is devoted to the difficulties of studying mathematics at university because of poor school knowledge. We have shown main gaps in school course and found methods of their elimination. The article contains the main theoretical postulates which are necessary for the process of teaching mathematics at school. There are useful recommendations for school teachers to solve the problem of successful teaching mathematics at the institution of higher education. The practical significance of this article is proved by the variant of the state exam adapted for applicants entering a technological institution. The authors have clearly defined the topics which should be paid attention to at school. Some drawbacks have been found in the school final exam because it doesn't correspond to the requirements of teaching mathematics at a higher institution. There are samples of tasks given on particular mathematical topics. They are included into the graduation test.

Keywords: methods of teaching mathematics at school, problem of higher education.

Решая проблему обучения в вузе, следует заметить, что качество овладения знаниями во многом зависит не только от характера обучения в нем, но и от школьной подготовки студентов, которая, в свою очередь, чаще всего является недостаточной. Это находит свое подтверждение в результатах единого государственного экзамена по математике и тестового входного контроля, ежегодно проводимого курирующими кафедрами в начале учебного года на первых курсах всех специальностей. В частности, анализ вступительных тестов показывает, что около 50% абитуриентов в последние годы получают оценку «неудовлетворительно», из них почти 76% хотя и знакомы с основными математическими понятиями, но путаются в расчетах, вычислениях, допускают грубые ошибки в применении математического аппарата, показывают незнание основных формул элементарной математики; 24% фактически не владеют математическими знаниями и навыками за курс средней школы. В условиях возможности получения образования по договору многие из таких абитуриентов оказываются студентами-первокурсниками.

Это приводит к тому, что большинство студентов, начинающих учиться в вузе, не подготовлены к осуществлению сколько-нибудь продуктивной учебной деятельности (состояние выученной беспомощности). Им трудно даются поиск нетривиальных решений, анализ непривычного материала, самостоятельное формулирование выводов, оперирование математической символикой, умение устанавливать генетические связи и причинно-следственные отношения, выстраивание в логический ряд совокупности умозаключений. Основная причина такого положения видится в том, что предъявляемая информация еще в школе преподносится вне имеющейся системы знаний, случайным образом накапливаясь в их когнитивно-идентификационном фонде лишь только алгоритмично сдать ЕГЭ. В качестве дополнительных факторов, негативно влияющих на качество фундаментальной подготовки студентов, можно указать постоянно увеличивающийся дефицит учебного времени; существенное усиление роли самостоятельной работы при недостаточном развитии у студентов соответствующих умений самообучения и саморазвития.

На наш взгляд, для решения данной проблемы нужно многое поменять в методике подготовки к сдаче выпускных экзаменов, а также пересмотреть сам тестовый вариант ЕГЭ с учетом дальнейшего обучения в вузе.

Анализируя школьный образовательный стандарт как основную математическую базу для обучения в вузе, хотелось бы остановиться на следующем. Конечно, он содержит много важных для дальнейшего изучения математики тем, но, к сожалению, не все они рассматриваются учителями в должной мере. Например, изучая комплексные числа в университете, студенты воспринимают ее как новую и ранее не известную тему, хотя образовательный стандарт школы ее учитывает. Раздел теории вероятности в школе ограничен лишь простейшими задачами на классическое определение вероятности. Не уделяется внимания элементам комбинаторики, хотя их изучение прописано в стандарте и не менее важно как при изучении данного раздела в вузе, так и при сдаче ЕГЭ. Студенты впервые сталкиваются с понятием координатного метода решения геометрических задач, который также важен для изучения аналитической геометрии в вузе. Решение задач С2 в ЕГЭ также чаще проще решаются с использованием данного метода и вызывают трудности в его незнании.

Для того чтобы обучение математике в вузе было более успешно, особое внимание следует уделить следующим темам. Преобразованию выражений: алгебраических, тригонометрических, логарифмических; понятию первообразной и интеграла; координатному методу решения геометрических задач; знакомству с комплексными числами; элементам комбинаторики. На наш взгляд, более плотное изучение данных тем значительно облегчило обучение студентов.

В связи с вышесказанным выделим некоторые рекомендации для учителя математики:

1. Материал на уроках необходимо излагать в простой, доступной, понятной большинству учащихся, форме.

2. Формы работы на уроках необходимо разнообразить, повышая тем самым интерес к предмету.

3. Необходимо добиваться от учащихся не формального усвоения программного материала, а глубокого осознанного его понимания.

4. В процессе преподавания необходимо делать определенные акценты на те разделы, которые представлены в тестах ЕГЭ.

5. Объяснение нового материала необходимо строить как можно более наглядно, создавать яркие образы и конкретные представления об изучаемом материале, чтобы в наибольшей степени воздействовать на чувства ученика, вызвать у него наглядно-образное мышление.

6. Необходимо разработать систему контроля знаний учеников и возможность устранения пробелов в их знаниях.

7. Необходимо сформировать у всех учащихся достаточно высокий уровень учебной самодеятельности, которая явилась бы для них формой самоосуществления, формой свободной, творческой деятельности.

Рассматривая нашу проблематику дальнейшего обучения математике в вузе, чтобы она была более эффективной и успешной, учителю при отработке умений и навыков решения заданий ЕГЭ следует обращать особое внимание на следующие математические тематики:

- задания, связанные с нахождением области значения функции (периодичности, четности, нечетности);
- нахождение области допустимых значений неизвестного (ненахождение которого ведет к появлению в ответе постороннего корня);
- умножение и деление уравнения на выражение, содержащее неизвестную величину или параметр (необходимо отдельно исследовать случай, когда это выражение равно нулю);
- графический способ решения уравнений и неравенств;
- отработку свойств графиков функции, которые будут необходимы не только для чтения графиков, но и для решения комбинированных уравнений;
- графики производных функций;
- задания, связанные с расширением понятия степени (с натуральным, нулевым показателем, степень с целым отрицательным показателем);
- решение текстовых и геометрических задач на каждом уроке;

- графическому изображению геометрических фигур и тел;
- постановку вопроса теста («найти сумму корней; найти удвоенное произведение корней; найти наибольший корень и т.д.»);
- вычислительные навыки;
- преобразование тригонометрических выражений и уравнений, где формулы приведения заданы неявно;
- вычислению производной, ее геометрическому смыслу и применению;
- вычислению первообразных.

Если учесть все наши рекомендации, анализ школьной и вузовских программ, то тестовый вариант, содержащий школьный материал, необходимый для вузовского обучения математике, должен представлять собой следующее.

Тест

Упростите выражение: $\dfrac{2^{3,5}\cdot 2^{-1,5}}{2^{-3}}$

А) 2^5 Б) 2^1 В) 2^{-2}

Упростите выражение: $\dfrac{a+b^2}{a-b\sqrt{-a}} : \left(\dfrac{\sqrt{-a}}{b-\sqrt{-a}}\right)^{-1}$

А) 1 Б) $-\sqrt[4]{a}$ В) a-b

Упростите выражение: $\dfrac{\cos 2\alpha}{1-\sin 2\alpha} - \dfrac{1+tg\alpha}{1-tg\alpha}$

Найти значение выражения: $\dfrac{2\log_3^2 2-\log_3 2\cdot\log_3 18-\log_3^2 18}{2\log_3 2+\log_3 18}$

А) 2 Б) 8 В) -2

Сопряженным для комплексного числа $z=3-2i$ будет $\bar{z}$:

А) $\bar{z}=-3+2i$ Б) $\bar{z}=3+2i$ В) $\bar{z}=-3-2i$

Найти значение выражения: (3i-2)(2+4i)-i

А) -16-3i Б) 6+3i В) -4-7i

Упростите выражение: $\dfrac{i^{15}-3i^2}{7i^{12}}$

А) $\dfrac{3-i}{7}$ Б) $\dfrac{i+3}{7}$ В) $\dfrac{3}{7}$

Первообразной для функции $f(x)=x^2-\dfrac{1}{x}+\sin 3x$ будет:

А) $2x-x+3\cos 3x+C$ Б) $\dfrac{x^3}{3}-\ln|x|-\dfrac{1}{3}\cos 3x+C$ В) $2x^3-\ln|x|-\cos 3x+C$

Вычислить площадь фигуры, ограниченную заданными линиями: $y=-x^2, \quad x+y+2=0$.

А) 30 Б) 4,5 В) 1,5

Вычислить $\int \frac{x^2-2x+1}{\sqrt{x}}dx$

А) $\frac{2}{5}\sqrt{x^5}-\frac{4}{3}\sqrt{x^3}+2\sqrt{x}+C$ Б) $\sqrt{x^3}-2\sqrt{x}+\frac{1}{\sqrt{x}}+C$ В) $\frac{x^3}{3}-x^2+x+C$

Найти скалярное произведение векторов a и b, если $|a|=2, \quad |b|=3, \sin(a,b)=\frac{\sqrt{3}}{2}$

В треугольнике ABC AC=BC, AB=30, cosA=5/13. Найдите высоту CH.

А) 36 Б) 12 В) 78

В правильной пирамиде PABCD т.К середина бокового ребра PC. Найти расстояние от вершины P до плоскости BDK, если известно, что сторона основания пирамиды равна 6√2, а высота равна 8.

А) 5 Б) 3,2 В) 4,8

Прямая, проходящая через т.А(2;2), касается графика функции y=f(x) в точке В(-3;5). Найти значение производной функции f(x) в точке с абсциссой x=-3.

А) -0,6 Б) 0,6 В) 1

Найти производную $y=arctgx^2$

А) $y'=\frac{1}{1+x^4}\cdot 2x$ Б) $y'=2arctgx$ В) $y'=\frac{1}{\sqrt{1-x^4}}\cdot 2x$

Сколькими способами можно отобрать команду из 7 человек из 20 спортсменов?

А) 77520 Б) 120 В) 54987

Найти вероятность того, что при первых трех подбрасываний монеты выпадет орел.

Найти наибольшее значение функции $y=8\cos x+4\sqrt{2}x+4-\sqrt{2}\pi-4\sqrt{2}$ на $\left[0;\frac{\pi}{2}\right]$.

А) $\sqrt{2}\pi$ Б) 4 В) 8

Объем конуса равен 86, через середину высоты параллельно основанию конуса проведено сечение, которое является основанием меньшего конуса с той же вершиной. Найдите объем меньшего конуса.

А) 3,5 Б) 10,75 В) 8,25

Решить систему неравенств: $\begin{cases}\log_{8x-14}\log_{4x-11}(x-2)\le 0\\ 25^x \le 20^x+2^{4x+1}\end{cases}$

А) $(2{,}75;3)\cup\left(3;\log_{\frac{5}{4}}2\right]$ Б) $\left(3;\log_{\frac{5}{4}}2\right]$ В) нет решений.

Именно такой вариант итоговой работы школьного курса по математике отвечает всем требованиям для успешного продолжения ее обучения в вузе.

Список литературы

1. Гребенев И.В., Ермолаева Е.И., Круглова С.С. Математическая подготовка абитуриентов – основа получения профессионального образования в университете // Наука и школа. - №6. – 2012. – С 27-31.
2. Ермолаева Е.И., Куимова Е.И. О важности фундаментальной математической подготовки студентов по направлению «Строительство» // Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. Физико-математические и технические науки. - №26. – Пенза, 2011. – С. 463-468.
3. Загрекова Л.В. Теория и технология обучения. Учебное пособие для студентов пед .вузов. – М.: Высш. шк., 2004. – 154с.
4. Розанова С.А. Математическая культура студентов технических университетов [Текст]/ С.А. Розанова. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 176 с.
5. Селезнева Н.А. Качество высшего образования как объект системного исследования. – М.: ИЦПКПС, 2001. – 79 с.

Рецензенты:

Родионов М.А., д.п.н., профессор, зав. кафедрой «Алгебра и теория и методика обучения и воспитания математике и информатике», ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», г. Пенза.

Садовников Н.В., д.п.н., профессор, профессор кафедры «Компьютерные технологии», ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», г. Пенза.