Закон изменения прогибов плиты со сгущенной массой от динамической нагрузки станка 3Б250 и его веса определим решая дифференциальное уравнение следующего вида

$$m_{\text{о}} \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + c \cdot y(t) = Z_{\text{ин}} \sin(2\pi n t) \tag{9}$$

График колебательных движений плиты приведен на рисунке 3

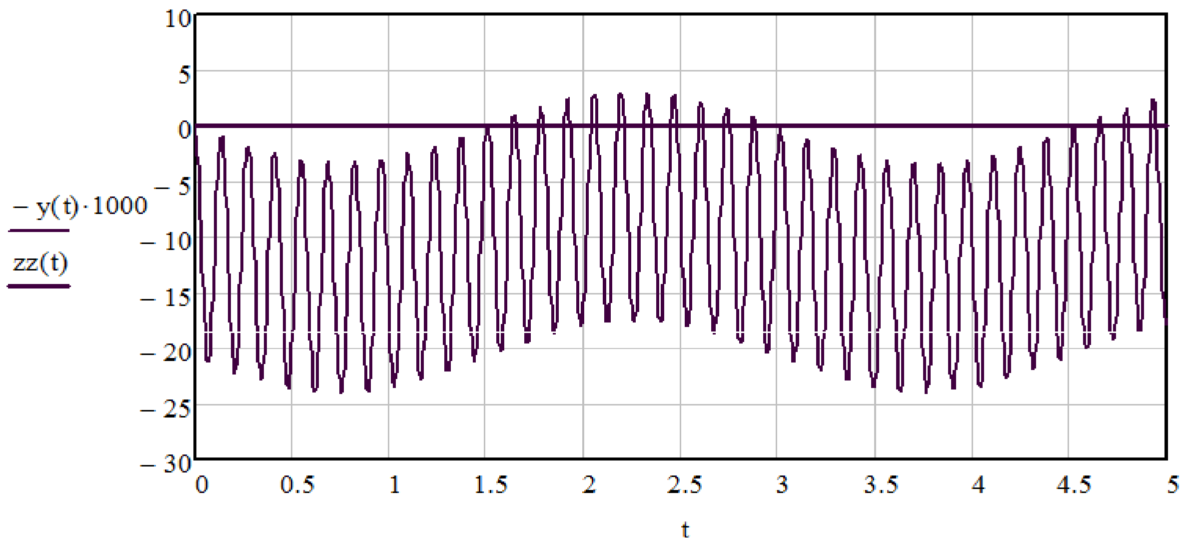

Рис. 3. График колебаний плиты, вызванных возмущающей силой станка 3Б250

Из графика (рис.3), очевидно, что максимальный прогиб плиты составляет V_{max} = 24 мм. По программе *Sturm* установлено, что такой прогиб плиты может быть вызван центрально приложенной силой *F* = 44 кН. При этом в сечениях плиты появляются максимальные изгибающие моменты равные

$M_x = 36{,}38$ кНм/м и $M_y = 6{,}40$ кНм/м.

УДК 378.147

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗАНЯТИЯ КАК ЭЛЕМЕНТ НЕПРЕРЫВНОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Н.П. Воронова, О.А. Мороз
Белорусский национальный технический университет,
пр-т Независимости 65, 220013, г. Минск, Республика Беларусь, volgamaroz@mail.ru.

В статье рассматриваются вопросы проведения дополнительных занятий по математике для студентов-первокурсников технического вуза, методы отбора на эти занятия и связь тематики занятий с курсом высшей математики, а также анализ проведенной работы.

Ключевые слова: математика, школа, вуз, образовательный процесс, дополнительные занятия, тесты.

Актуальность проведения дополнительных занятий по математике объясняется необходимостью построения более тесной связи между школьным курсом и курсом высшей математики в техническом вузе, установлением преемственных связей между этими звеньями. Учитывая разную и зачастую достаточно слабую степень математических знаний студентов-первокурсников, возникла потребность (и появилась возможность) проведения цикла дополнительных занятий. Критерием отбора послужили результаты проведения следующей контрольной работы, предложенной студентам 1-го курса строительных специальностей БНТУ и содержащей узловые задачи школьной программы по математике.

Вариант 1.

1. Выразите в радианах угол $\alpha = 36^o$.
2. Найдите значение выражения $\dfrac{-m^9n^{10}p^{15}\cdot\left(-\frac{1}{7}m^3n^2p\right)}{\frac{1}{49}m^{12}n^8p^{15}}$, если $m = 0,9;\ n = -1;\ p = 8.$
3. Найдите значение выражения $210\cdot\dfrac{3}{8}-\left(\dfrac{3}{8}+\dfrac{1}{10}\right):\dfrac{1}{210}$.
4. Найдите корень уравнения: $(1-3x)(1+3x)+(4-3x)^2 = 12+5x$.
5. Укажите область определения функции, заданной формулой $y=\sqrt{x^2-8x+7}$.
6. Решите систему неравенств: $\begin{cases}-2x^2+7x-5\ge 0,\\ 2-x>0.\end{cases}$
7. Упростите выражение: $\dfrac{3}{\sqrt{5}+\sqrt{2}}+\dfrac{2}{\sqrt{3}-\sqrt{5}}$.
8. Упростите выражение: $\dfrac{b-20}{b^2+5b}-\dfrac{b-5}{b}+\dfrac{b}{b+5}$.
9. Упростите выражение: $\mathrm{tg}\left(\dfrac{3\pi}{2}-\alpha\right)\cdot\sin(\alpha-\pi)$.
10. Внешний угол при вершине A равнобедренного треугольника ABC с основанием AC равен 115^0. Найдите градусную меру угла B.
11. В кубе $ABCDA_1B_1C_1D_1$ точки L и K – середины отрезков B_1A и AC соответственно. Длина отрезка LK равна 7. Чему равна длина отрезка B_1K ?
12. Параллельно оси цилиндра проведено сечение, площадь которого равна $\dfrac{1}{2}$ площади осевого сечения цилиндра. Если радиус основания цилиндра равен $18\sqrt{3}$, то расстояние от оси цилиндра до этого сечения равно…
13. Решить уравнение $\log_6(2x-1)-1=\log_6(x+4)-\log_6(x+1)$.

Был проведен анализ итогов написания контрольной работы: более половины опрашиваемых студентов достаточно успешно справились с предложенным материалом, у остальных же явно обозначились разные пробелы в знаниях школьной программы по математике. Обладателям низких результатов и было предложено посещать дополнительные занятия. Нужно отметить, что желающих посещать эти занятия оказалось достаточно много.

Анализируя результаты проверочной работы по математике студентов-первокурсников, можно сделать следующий вывод: особенные трудности у ребят возникают при вычислениях, связанных с дробями, со степенями, с построением графиков функций, со знанием основных тригонометрических функций, с простейшими логарифмическими преобразованиями.

Учитывая эти недостатки предлагается:

- на первых занятиях повторить основные моменты этих вопросов и тем самым ликвидировать некоторые пробелы школьного курса математики;
- на последующих занятиях связать тематику изучаемого материала с вопросами преподаваемого курса высшей математики. Так, например, решать системы линейных уравнений, выделять полный квадрат в квадратном трехчлене, строить графики функций, вычислять простейшие производные;
- в процессе обучения разбирать основные моменты как теоретического, так и практического плана курса высшей математики: проводить операции с матрицами и векторами, решать задачи аналитической геометрии, вычислять пределы и дифференцировать.

В конце семестра рекомендуется провести проверочный тест, по результатам которого, а также по экзаменационным оценкам можно будет проанализировать эффективность дополнительных занятий.

Вариант теста

№	Задание	Ответы
1	Дана матрица $A=\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&1\\0&1&0\end{pmatrix}$. Выбрать верное утверждение:	1) A – нулевая; 2) A – диагональная; 3) A – единичная; 4) A – вырожденная; 5) нет верного ответа.
2	Пусть $C=A\cdot B$, где $A=\begin{pmatrix}0&1&-1\\2&3&4\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}1&0\\2&-1\\3&2\end{pmatrix}$. Тогда $c_{11}-2c_{12}+c_{22}$ равно:	1) 10; 2) 11; 3) -2; 4) 0; 5) -10.
3	Пусть $B=A^{-1}$ – обратная для матрицы $A=\begin{pmatrix}2&3&2\\1&2&-3\\3&4&1\end{pmatrix}$. Тогда элемент b_{31} равен:	1) $\frac{13}{6}$; 2) $-\frac{4}{3}$; 3) $-\frac{1}{3}$; 4) $\frac{1}{3}$; 5) $-\frac{1}{6}$.
4	Дана система $\begin{cases}x+2y+3z=1\\2x+4y+6z=1\\3x+6y+9z=1\end{cases}$. A – матрица коэффициентов системы, B – расширенная матрица. Указать ранги матриц:	1) $r_A=2$; $r_B=3$; 2) $r_A=3$; $r_B=3$; 3) $r_A=2$; $r_B=2$; 4) $r_A=1$; $r_B=2$; 5) $r_A=1$; $r_B=1$.

5	Пусть $(x_0;y_0;z_0)$ – решение системы $\begin{cases} -x+y+z=3 \\ x+2y+z=10 \\ -x+y-2z=-3 \end{cases}$. Тогда значение $2x_0+2y_0+z_0$ равно:	1) 8; 2) 12; 3) -10; 4) -4; 5) 6.
6	Угол между прямыми $5x+3y-2=0$ и $3x-5y+4=0$ равен:	1) 60^0; 2) 90^0; 3) 30^0; 4) 45^0; 5) 0^0.
7	Уравнение гиперболы, расстояние между вершинами которой равно 30, а эксцентриситет равен $\frac{5}{3}$, имеет вид:	1) $\frac{x^2}{15}-\frac{y^2}{20}=1$; 2) $\frac{x^2}{400}-\frac{y^2}{225}=1$; 3) $\frac{x^2}{225}-\frac{y^2}{256}=1$; 4) $\frac{x^2}{625}-\frac{y^2}{256}=1$; 5) $\frac{x^2}{225}-\frac{y^2}{400}=1$.
8	Расстояние от точки $M(0;0;0)$ до плоскости $15x-10y+6z-190=0$ равно:	1) 10; 2) 2; 3) 15; 4) 6; 5) 3.
9	В треугольнике ABC с вершинами $A(-1;2;1)$, $B(5;4;3)$, $C(-3;3;2)$ длина медианы CN равна:	1) 4; 2) $\sqrt{26}$; 3) 5; 4) $\sqrt{24}$; 5) нет верного ответа.
10	Векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ таковы, что $\lvert\vec{a}\rvert=1$, $\lvert\vec{b}\rvert=\frac{1}{2}$ и угол между ними равен 270^0. Тогда скалярное произведение векторов $\vec{d}=-\vec{a}-\vec{b}$ и $\vec{k}=-3\vec{a}+\vec{b}$ равно:	1) $2,75$; 2) 3; 3) $3,75$; 4) 4; 5) нет верного ответа.

Дополнительные занятия имеют большой потенциал и играют позитивную психологическую роль в процессе адаптации к новым условиям обучения, а также способствуют выравниванию знаний студентов с различным уровнем до вузовской математической подготовки. Предлагаемые на занятиях разнообразные занимательные задачи с историческим экскурсом их происхождения повышают интерес к изучаемому предмету.