РАЗВИТИЕ СОДЕРЖАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ТЕХНИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТАХ. МЕТОДИКИ ОРГАНИЗАЦИИ УПРАВЛЯЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

УДК 378.147:51

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

Т.Е. БОЛДОВСКАЯ

Филиал Военной академии материально-технического обеспечения им. генерала армии А.В. Хрулева, г. Омск, Российская Федерация

Современное развитие науки и техники предполагает повышение качества подготовки инженерных кадров, способных к профессиональному росту и решению различных технологических задач с учетом инновационных технологий. В этой связи ключевую роль играет эффективная профессиональная подготовка будущих специалистов технического профиля, которая невозможна без математических знаний.

Проведенный анализ научной и методической литературы по вопросам методики преподавания математики в техническом вузе, а также изучение требований в содержании образовательных стандартов для инженерных специальностей показал, что основой для формирования математической компетентности будущего инженера является усиленная фундаментальная подготовка в процессе обучения. При этом в условиях сокращения аудиторных часов и увеличения доли часов, отводимых на самостоятельную работу, возникает проблема освоения большого объема необходимой информации. Поэтому, следует организовать процесс обучения таким образом, чтобы у студента была мотивация и контроль самостоятельной работы [1, с. 19]. Для решения данной задачи целесообразно использовать различные дидактические средства визуализации, позволяющие эффективно отображать учебный материал. К таким дидактическим средствам относятся структурнологические схемы, логико-смысловые модели, мнемонические формулы и т.п. [2, с. 15].

Рассмотрим некоторые примеры различных дидактических средств, которые могут быть применены при изучении курса высшей матема-тики.

1. *Логико-смысловая модель.* Суть логико-смыслового моделирования в выделении значимых элементов информации в виде ключевых слов и экспликации (выявления) отношений между ними, то есть в представлении информации в виде семантически связной сети по критерию смысловой близости между элементами информации [3, с. 2]. Выделяют разные типы логико-смысловых моделей в зависимости от показателя мерности и формы представления модели.

На рисунках 1, 2 приведены примеры лучевой и круговой модели многомерной структуры с помощью которых можно обобщить информацию по изучаемому учебному вопросу. На лекционных занятиях подобные модели можно составлять в ходе изложения учебного материала и использовать в качестве вывода по материалу лекции. На практических занятиях их удобно применять при решении задач в качестве опорного конспекта, а также при подготовке к текущему и рубежному контролю знаний.

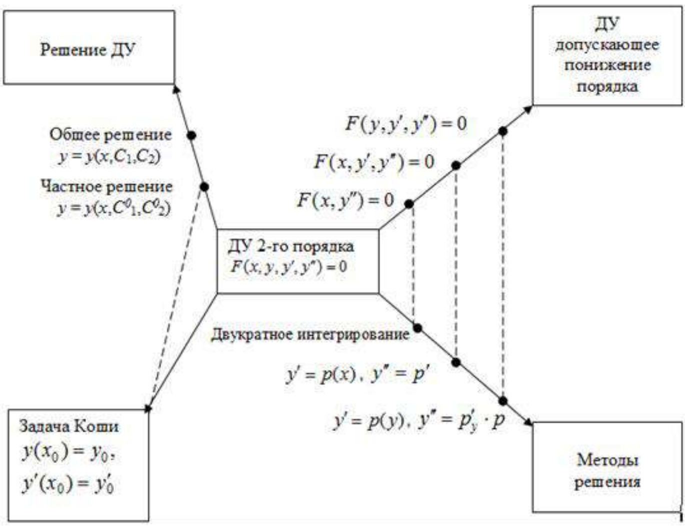

Рисунок 1 – Лучевая модель многомерной структуры «Дифференциальные уравнения второго порядка»

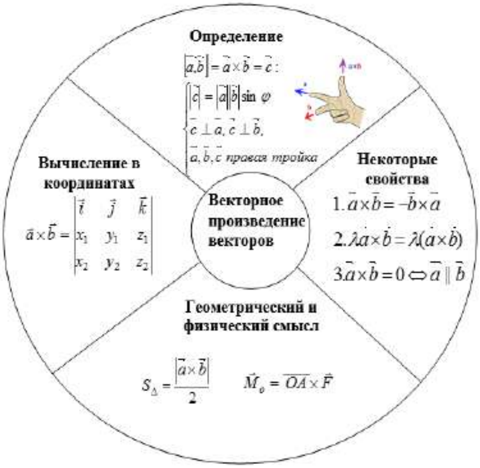

Рисунок 2 – Круговая модель многомерной структуры «Векторное произведение векторов»

Пример логико-смысловой модели в прямоугольной таблично-матричной форме представлен в таблице 1. Теоретический материал в табличной форме можно сопровождать решением задач, что выступает эффективным средством организации и активации самостоятельной работы обучаемых.

Таблица 1 – **Нахождение и свойства коэффициента корреляции**

Нахождение	Пример
1) $r = \pm\sqrt{\rho_{yx}\rho_{xy}}$ – средняя геометрическая коэффициентов регрессии. Выбирается знак «+», если $\rho_{yx} > 0$; $\rho_{xy} > 0$, и знак «–», если $\rho_{yx} < 0$; $\rho_{xy} > 0$. Находится из уравнений регрессии 2) $r = \dfrac{\overline{xy} - \bar{x}\cdot\bar{y}}{S_X \cdot S_Y}$ или $r = \rho_{yx}\cdot\dfrac{S_X}{S_Y}$ находится по выборке, где S_X, S_Y – выборочные средние квадратические отклонения	Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид $y = -3{,}4 + 0{,}7x$, $\sigma_X = 2$; $\sigma_Y = 2{,}4$. Найти коэффициент корреляции. *Решение.* Из уравнения регрессии ρ_{yx}=0,7; откуда $r = 0{,}7\cdot\dfrac{2}{2{,}4} = 0{,}58$
Свойства коэффициента корреляции: 1) $\lvert r\rvert \le 1$. 2) $r = 0 \Rightarrow$ линейной корреляционной зависимости нет. 3) $r > 0 \Rightarrow$ связь между величинами прямая, т.е. с ростом X увеличивается Y. 4) $r < 0 \Rightarrow$ связь между величинами обратная, т.е. с ростом X убывает Y. 5) $\lvert r\rvert = 1 \Rightarrow$ X и Y связаны функционально	По результатам наблюдений получены уравнения регрессии $\bar{y}_x = 0{,}7x - 5$ и $\bar{x}_y = 0{,}8y + 18$. Оцените тесноту связи между переменными X и Y.

Окончание таблицы 1

<table>
<tr><th>Нахождение</th><th>Пример</th></tr>
<tr><td>Шкала Чеддока для оценки силы связи коэффициента корреляции
<table>
<tr><th>Значение r</th><th>Интерпретация</th></tr>
<tr><td>0–0,3</td><td>Очень слабая</td></tr>
<tr><td>0,3–0,5</td><td>Слабая</td></tr>
<tr><td>0,5–0,7</td><td>Средняя</td></tr>
<tr><td>0,7–0,9</td><td>Высокая</td></tr>
<tr><td>0,9–1</td><td>Очень высокая</td></tr>
</table>
При отрицательной корреляции значения силы связи меняют на противоположные</td>
<td>Решение. ρ_{yx}=0,7 и ρ_{xy}=0,8. Тогда
$r=+\sqrt{0,7\cdot 0,8}\approx 0,75\to 1$
$\Rightarrow$ связь между величинами прямая и высокая</td></tr>
</table>

2 Структурно-логическая схема – это графическая опора, в которой информация представляется в виде различных блоков, каждый из которых посвящен отдельному фрагменту теории или шагу алгоритма решения задачи.

Учебный материал в виде схемы способствует интенсификации процесса обучения, через систематизацию полученных знаний и формирование навыков решения задач. Например, при изучении знакочередующихся рядов алгоритм исследования целесообразно представлять в виде схемы (рисунок 3).

Рисунок 3 – Структурно-логическая схема
«Алгоритм исследования знакочередующегося ряда»

Использование средств визуализации учебной информации при изучении курса высшей математики в техническом вузе, несомненно, способствует развитию самостоятельности обучающихся и формированию познавательного интереса к изучаемым разделам высшей математики.

Список литературы

1 **Алашева, Е.А.** Решение проблемы преподавания математики в техническом высшем учебном заведении при условии дефицита аудиторного времени / Е.А. Алашева // Актуальные проблемы преподавания математики в техническом вузе – Омск : Изд-во ОМГТУ. – 2019. – № 7 – С. 19–23.

2 **Грушевский, С.П.** Модульная визуализация учебной информации в профессиональном образовании: [монография] / С.П. Грушевский, О.В. Иванова, А.А. Остапенко. – М. : НИИ школьных технологий, 2017. – 200 с.

3 **Штейнберг, В.Э.** Логико-смысловые модели и познавательная самостоятельность / В.Э. Штейнберг // История. Все для учителя. – 2014. – № 11 (35). – С. 2–5.

УДК 378.147:51

ИННОВАЦИИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ: СОЧЕТАНИЕ ПЕРЕВЕРНУТОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ GEOGEBRA

Г.В. ВАНЫКИНА, Т.О. СУНДУКОВА
Тульский государственный педагогический университет
им. Л.Н. Толстого, *Российская Федерация*

Введение. Разрешение реальных методических проблем в сфере образования требует, чтобы для их изучения использовались не только стандартные модели. Интеграция реальных практико-ориентированных задач в математическое образование предполагает использование сложных стратегий решения проблем. Некоторые авторы критикуют перевернутое образование, поскольку в повседневном обучении этот образовательный подход иногда недостаточно использует потенциал взаимодействия технологий, педагогики и обучения. J. Weidlich и C. Spannagel [5] подчеркивают, что видео, которые являются типичным элементом перевернутого образования, только поверхностно просматриваются студентами. В нашем обобщении зарубежного опыта мы изменили технологическую ориентацию перевернутого образования от исключительно пассивного использования видео к использованию GeoGebra для изучения математики. GeoGebra – это математический программный пакет, разработанный для обучения, который сочетает в себе CAS, динамические приложения 2D- и 3D-геометрии, а также функции электронных таблиц [3].

Потенциал перевернутого образования. Научно выявить потенциальные комбинации перевернутых подходов к математическому