

**ОБОБЩЕНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА
ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ИНТЕРНЕТ-ЭКЗАМЕНУ
ПО МАТЕМАТИКЕ**

Шадрина Н.С., Куликова О.В.

*Уральский государственный университет путей
сообщения, Екатеринбург,
e-mail: maria.anirdasch@yandex.ru*

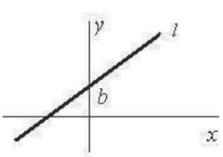
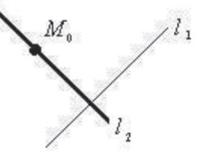
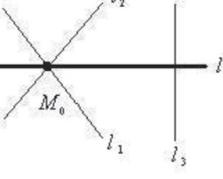
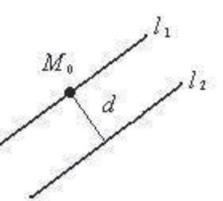
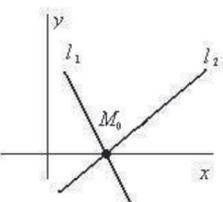
Выполнение контрольно-обучающих мероприятий в современном вузе обязательно включает прохождение интернет-экзамена по различным дисциплинам. Особенность системы тестовых заданий по математике [1] состоит в том, что она охватывает многообразие учебных тем, поэтому подготовка к компьютерному тестированию выступает как трудоемкий процесс, который требует запоминания большого количества формул и вычислительных приемов. Обычное повторение ранее изученного материала и анализ решения типовых задач во время подготовки к ответственному испытанию не всегда приводит к успешному достижению желаемого результата на контрольной диагностике математических знаний и умений. Построение технологической карты (ТК), обобщающей учебную информацию, освоение кото-

рой подвергается аттестации, оказывает положительное воздействие на активизацию самостоятельной работы студентов.

Подлежащие диагностике знания и умения по дисциплине «Математика» в рамках основной образовательной программы по специальности или направлению подготовки фиксируются в специальном документе (кодификаторе) [2]. В нем представлена система элементов содержания дисциплины с разбиением на дидактические единицы (ДЭ) и контролируемые учебные элементы (КУЭ). Структура ТК, предназначенная для обобщения учебного материала по математике, может включать следующие компоненты: 1) название ДЭ и темы; 2) содержание КУЭ; 3) краткий обзор учебного материала (формулы, определения понятий, теоремы, графики функций, схемы, рисунки); 4) систему учебных заданий; 5) решение учебных заданий (графические модели, запись начальных данных, причинно-следственные связи). Составление системы учебных задач осуществляется на основе анализа протоколов ответов тестируемых. Пример ТК по теме «Прямая на плоскости», направленной на обобщение знаний и умений, представлен в таблице.

Технологическая карта
по дисциплине «Математика»

ДЭ «Аналитическая геометрия»	Тема «Прямая на плоскости»
КУЭ	Учебные задания
Знание типов уравнений прямой на плоскости, формул вычисления угла между прямыми и расстояния от точки до прямой, условия параллельности и перпендикулярности прямых и умение использовать их при решении задач	1. Прямая отсекает на оси Oy отрезок $b = 3$ и имеет угловой коэффициент $2/3$. Тогда ее уравнение имеет вид Варианты ответа: 1) $3y - 2x - 9 = 0$; 2) $y + x - 3 = 0$; 3) $3y - 2x + 6 = 0$; 4) $2y - 3x - 6 = 0$.
Краткий обзор учебного материала [3] Типы уравнений прямой на плоскости 1) $y = kx + b$ – уравнение прямой с угловым коэффициентом; 2) $Ax + By + C = 0$ – общее уравнение прямой; 3) $y - y_0 = k(x - x_0)$ – уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении; 4) $\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$ – уравнение прямой, проходящей через две точки; 5) $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ – уравнение прямой в отрезках; 6) $A(x - x_0) + B(y - y_0) = 0$ – уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору	2. Прямая проходит через точку $M(2; 1)$ перпендикулярно прямой $2x + 3y + 4 = 0$. Тогда общее уравнение этой прямой имеет вид Варианты ответа: 1) $3x - 2y - 4 = 0$; 2) $2x + 3y + 11 = 0$; 3) $2x + 3y - 7 = 0$; 4) $3x - 2y - 4 = 0$. 3. Уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых $x - y - 3 = 0$ и $2x + 3y - 11 = 0$, перпендикулярно прямой $5x - 4y - 17 = 0$ имеет вид Варианты ответа: 1) $4x + 5y - 21 = 0$; 2) $5x - 4y - 16 = 0$; 3) $5x - 4y + 16 = 0$; 4) $4x + 5y + 21 = 0$.
Угол между прямыми на плоскости $\operatorname{tg} \varphi = \frac{k_2 - k_1}{1 + k_1 k_2}$	4. Расстояние между прямыми $3x - 4y - 10 = 0$ и $6x - 8y + 5 = 0$ равно ... Варианты ответа: 1) 2,5; 2) 5; 3) 0,25; 4) 1,5.
Условия параллельности прямых $k_1 = k_2$	5. Прямые $(m-1)x + my - 7 = 0$ и $mx + (2m-1)y - 9 = 0$ пересекаются в точке, лежащей на оси абсцисс, имеющей координаты ... Варианты ответа: 1) (2; 0); 2) (7; 0); 3) (9; 0); 4) (16; 0)
Условия перпендикулярности прямых $k_1 k_2 = -1$	
Расстояние от точки до прямой $d = \frac{ Ax_0 + By_0 + C }{\sqrt{A^2 + B^2}}$	

Решение учебных заданий		
Графические модели	Известные и искомые величины	Причинно-следственные связи
1 	Дано: $k = \frac{2}{3}, b = 3$. Найти A, B, C .	$y = kx + b \rightarrow Ax + By + C = 0$, $l: y = \frac{2}{3}x + 3 \mid \cdot 3 \Rightarrow l: 2x - 3y + 9 = 0$ или $l: -2x + 3y - 9 = 0$.
2 	Дано: $x_0 = 2, y_0 = 1$, $l_1: 2x + 3y + 4 = 0$, $l_1 \perp l_2$. Найти A_2, B_2, C_2 .	$M_0(x_0; y_0) \in l_2 \Rightarrow y - y_0 = k_2(x - x_0)$; $l_1 \perp l_2 \Rightarrow k_1 k_2 = -1; l_1: 2x + 3y + 4 = 0$, $l_1: y = -\frac{2}{3}x - \frac{4}{3} \Rightarrow k_1 = -\frac{2}{3}; -\frac{2}{3} k_2 = -1$, $k_2 = \frac{3}{2}; y - 1 = 1,5(x - 2) \rightarrow 3x - 2y - 4 = 0$.
3 	Дано: $l_1: x - y - 3 = 0, l_2: 2x + 3y - 11 = 0$, $l_3: 5x - 4y - 17 = 0$, $l_3 \perp l_1$. Найти A, B, C .	$M_0(x_0; y_0) \in l \Rightarrow y - y_0 = k(x - x_0)$; $\begin{cases} x - y - 3 = 0(l_1), \\ 2x + 3y - 11 = 0(l_2), \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = 1, \\ x = 4, \end{cases} \Rightarrow M_0(4; 1)$; $l_3: 5x - 4y - 17 = 0 \Rightarrow l_3: y = \frac{5}{4}x + \frac{17}{4}; k_3 = \frac{5}{4}$; $l_3 \perp l_1 \Rightarrow k_3 k = -1 \Rightarrow k = -\frac{1}{k_3} = -\frac{4}{5}$; $l: y - 1 = -4/5(x - 4), l: 4x + 5y - 21 = 0$.
4 	Дано: $l_1: 3x - 4y - 10 = 0$, $l_2: 6x - 8y + 5 = 0$, $l_1 \parallel l_2$. Найти d .	$d = \frac{ A_2 x_0 + B_2 y_0 + C_2 }{\sqrt{A_2^2 + B_2^2}}$; $M_0(x_0; y_0) \in l_1 \Rightarrow 3x_0 - 4y_0 - 10 = 0$; $3x_0 = 4y_0 + 10 \Rightarrow y_0 = -1; x_0 = 2$; $d = \frac{ 6 \cdot 2 + (-8) \cdot (-1) + 5 }{\sqrt{6^2 + (-8)^2}} = 2,5$.
5 	Дано: $l_1: (m-1)x + my - 7 = 0$; $l_2: mx + (2m-1)y - 9 = 0; M_0(x_0; 0)$. Найти x_0 .	$M_0(x_0; 0) \in l_1, M_0(x_0; 0) \in l_2 \Rightarrow$ $\Rightarrow \begin{cases} (m-1)x_0 - 7 = 0(l_1), \\ mx_0 - 9 = 0(l_2), \end{cases} \Rightarrow$ $\Rightarrow \begin{cases} mx_0 - x_0 = 7, \\ mx_0 = 9, \end{cases} \Rightarrow x_0 = 2$.

Важным компонентом при построении ТК является визуализация условий задачи с помощью графических моделей, так как они позволяют выявить характерные особенности взаимосвязей известных величин с искомыми и «увидеть» путь движения к поставленной цели. Большую помощь при составлении ТК оказывает работающий в online режиме тренажер [1], обеспечивающий подготовку к прохождению интернет-экзамена. Он обладает особенностью, состоящей в том, что сообщает тестируемому в его протоколе ответов правильные решения задач, с которыми тот не справился. Накопление протоколов ответов неудачных сеансов тестирования вооружает обучаемого хорошей базой материалов для всестороннего анализа причинно-следственных связей КВЭ.

Применение представленного варианта обобщения учебного материала помогает целенаправленно концентрировать диагностируемые математические знания и умения, своевременно раскрывать в них

пробелы, анализировать допущенные ошибки, оценивать оптимальность процесса решения.

Список литературы

- Интернет-тестирование в сфере образования для студентов вуза (математика). URL : <http://www.i-exam.ru> (дата обращения: 14.01.2013).
- Методическая поддержка федерального интернет-экзамена в сфере профессионального образования (ФЭПО). URL : <http://www.fepo-nisa.ru> (дата обращения: 29.01.2013).
- Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д.Т. Письменный. – 9-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2009. – 608 с. ISBN 978-5-8112-3775-3.

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФУНКЦИЙ

Шайхутдинова А., Серикбаева В.Е.

Кызылординский государственный университет
им. Коркыт Ата, Кызылорда, e-mail: alfya_992@mail.ru

В средней общеобразовательной школе изучение явлений природы осуществляется через систему