МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТА

Гришин И.Ю., Тимиргалеева Р.Р., Казак А.Н.
Крымский федеральный университет, г. Ялта

Принято считать, что целью процесса обучения является подготовка квалифицированных специалистов, обладающих определенным набором знаний, умений и навыков (компетенций) в той или иной сфере человеческой деятельности. В данной математической модели будем считать, что отличие специалиста от обычного человека заключается в том, что человек, не разбирающийся в этой сфере, правильные ответы дает с вероятностью $1/2$. Специалист в данной области знания дает правильные ответы с вероятностью большей, чем $1/2$. При этом указанная вероятность тем больше, чем выше его квалификация (то есть объем S компетенций, которыми он овладел в процессе обучения).

Рассмотрим процесс обучения студента в определенной области знания. Пусть в процессе обучения он дает правильные ответы на экспертные вопросы, входящие в сферу его компетенции, с вероятностью $W_1(t) \geq W_2(t)$. Эта вероятность будет решением системы дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dW_1(t)}{dt} = S(t)\left(W_1(t) - \frac{1}{2}\right) \\ \frac{dS(t)}{dt} = f(t) + \big(k(t) - \gamma(t)\big)S(t), \end{cases} \tag{1}$$

где $W_1 -$ вероятность верного экспертного суждения ($1 - W_1(t) = W_2(t)$ – вероятность ложного экспертного суждения); $S(t)$ – объем компетенций по специальности (прослушанная доля полного курса лекций, практических, семинарских занятий и лабораторных работ); *f(t)* – доля полного курса лекций прослушанных в единицу времени; $k(t)S(t)$ – прирост компетенций за счет семинарских и практических занятий (в единицу времени); γ – снижение уровня компетенций за счет забывания (в единицу времени).

Решив систему уравнений (1) с учетом того, что S(0) = C(0) = 0, а $\dot{C}(t) = exp\left\{-\int_0^t d\theta\big(k(\theta) - \gamma(t)\big)\right\} f(t)$, получим следующее выражение

$$W_1(t) = \frac{1}{2} + W_1(0) exp\left(\int_0^t d\tau S(\tau)\right). \tag{2}$$

При условии $(k = k_0)$ и $(f = f_0)$ выражение (2) приобретает следующий вид

$$W_1(t) = \frac{1}{2} + W_1(0) exp\left\{\int_0^t d\tau \frac{\mathrm{f}_0}{k-\gamma}(e^{(k-\gamma)\tau} - 1\right\} =$$

$$= \frac{1}{2} + W_1(0) exp\left\{\frac{\mathrm{f}_0}{k\gamma}\left(\frac{e^{(k-\gamma)t} - 1}{k-\gamma} - t\right)\right\}. \tag{3}$$

Из анализа полученного выражения видно, что наибольший прирост уровня компетентности студента достигается за счет лабораторных, практических работ и семинарских занятий.