УДК 378.02:378.08

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ПОМОЩЬ В ФОРМИРОВАНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ

Е. Н. Бесперстова

Самарский государственный университет путей сообщения

Поступила в редакцию 5 ноября 2014 г.

Аннотация: *в данной статье рассматривается вопрос об учебно-методической помощи студентам с использованием образовательных модулей, что дает им возможность пошаговым изучением осваивать учебный материал в большом объеме и в сжатые сроки, формировать математические компетенции в процессе усвоения дисциплины «Высшая математика».*

Ключевые слова: *учебно-познавательная деятельность, познавательно-деятельностная матрица, самотестирование, самообразование, математические компетенции.*

Abstract: *this article focuses on the issue of educational and methodological assistance to students by means of using educational modules that allow them to master step by step a larger amount of material within a shorter time as well as to form mathematical competences in the process of learning the discipline «Higher Mathematics».*

Key words: *educational-cognitive activity, cognitive-activity matrix, self-testing, self-education, mathematical competences.*

В последние годы в образовательном сообществе наблюдаются рост престижа профессии инженера, повышение требований к профессионализму специалистов в области техники и технологии, к программам их подготовки. Произошли значительные изменения в требованиях, предъявляемых математическому образованию студентов инженерно-технических специальностей. При современном росте науки и техники практически невозможно сохранить прежнюю систему математического обучения в университете: выпускающиеся специалисты должны иметь рецепты для всех задач, которые встретятся им в процессе работы, иметь представление о существующих методах расчетов, получения и обработки информации, аргументации и доказательств. Роль математики как универсального языка для описания и изучения явлений окружающего мира, как метода познания прочно доказана опытом, накопленным в результате развития естествознания. Не менее важна роль математики для формирования мышления будущих специалистов в области создания и применения техники и технологий. Если спроецировать общие цели и задачи высшей школы на область математической подготовки, то можно сделать вывод о необходимости «подготовки высокообразованных людей и высококвалифицированных специалистов, способных к профессиональному росту и профессиональной мобильности в условиях информатизации общества и развития наукоемких технологий».

Принятие поправок к Федеральному закону «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» означает реализацию внедрения компетентностного подхода как методологического инструмента для переориентации государственных образовательных стандартов на проектирование результатов обучения. Это породило проблему организации и управления новым образовательным процессом, для чего требуются комплексные преобразования в структуре всей системы образования.

Компетентностный подход – необходимое условие обеспечения непрерывности образования, его фундаментальности, а системообразующие единицы, в частности математические компетенции, выступают как конкретные цели высшего профессионального образования [1].

Математическая компетентность представляется как интегральное свойство личности, выражающееся в наличии глубоких и прочных знаний по математике, умении применять имеющиеся знания в новой ситуации, способности достигать значимых и качественных результатов в деятельности [2].

Главной целью в обучении математике в техническом вузе является преодоление абстрактного характера математических знаний, усиление мотивации студентов к изучению математики. Выпускники должны уметь: ставить математические задачи, строить математические модели, использовать изученные математические методы, выбирать подходящий математический метод и алгоритмы для решения задач, применять для решения задач численные методы с использованием современной техники, иметь развитую математическую интуицию и достаточно высокий уровень логического мышления, умение переводить практическую задачу с профессионального языка на математический и на основе математического анализа выработать практические рекомендации.

Важнейший компонент формирования математических компетенций у студентов технического университета деятельностный, так как только в деятельности обучаемые используют опыт использования знаний. Такая учебно-методическая помощь необходима студентам заочной и дистанционной форм обучения, уровень восприятия которых при получении новой образовательной информации более низкий.

В целях эффективной организации учебно-методической помощи для управления образовательным процессом на кафедре высшей математики Самарского государственного университета путей сообщения успешно разработана и внедряется инновационная технология, системообразующим фактором которой является познавательно-деятельностная матрица [3; 4].

Т а б л и ц а 1

Познавательно-деятельностная матрица

ψ_k \ d_j	Узнавание d_1	Воспроизведение d_2	Применение d_3	Творчества d_4
Отражение ψ_1	Y_{11}	Y_{12}	Y_{13}	Y_{13}
Осмысление ψ_2	Y_{21}	Y_{22}	Y_{23}	Y_{23}
Алгоритмирование ψ_3	Y_{31}	Y_{32}	Y_{33}	Y_{33}
Контролирование ψ_4	Y_{41}	Y_{42}	Y_{43}	Y_{44}

Из табл. 1 видно, что рассматриваемая структура учебно-познавательной деятельности, в основе которой лежат не только психологические процессы, но и виды деятельности, позволяет представить освоение студентами учебного материала как «движение» по элементам ψd – матрицы размером 4×4, составленной из перечисленных выше познавательных и деятельностных уровней. При этом каждому из элементов матрицы соответствует вполне определенное количество усвоенного учебного материала Y_{ij}, начиная с самого элементарного уровня Y_{11} (узнавание на уровне отражения) и заканчивая самым высоким уровнем Y_{44} – исследованием с контролем собственных действий.

Созданный учебно-методический комплекс по изучению векторной алгебры [5] состоит из четырех модулей, каждый из которых имеет различный уровень сложности. Первый модуль содержит простейшие задачи первого уровня сложности, второй – задачи второго уровня сложности и т.д. В каждом модуле приведено поэтапное решение задач, рассмотрены конкретные примеры, а также имеются задачи для самостоятельного решения.

Первый уровень сложности содержит все необходимые для учебных заданий основные формулы и понятия. Приведем пример задачи первого уровня сложности (табл. 2):

Нормировать вектор $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j} - 12\vec{k}$.

Т а б л и ц а 2

Задание I уровня сложности

Учебные элементы	Последовательность действий
1	2
Y_{11} – отражение на уровне узнавания	Нормировать вектор – это значит найти $\vec{a}^{\,0} = \dfrac{\vec{a}}{\lvert\vec{a}\rvert}$.
Y_{21} – осмысление на уровне узнавания	Найдем длину вектора: $\lvert\vec{a}\rvert = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2} = \sqrt{3^2 + 4^2 + (-12)^2} = 13$

Окончание табл. 2

1	2
Y_{31} – алгоритмирование на уровне узнавания	Искомый вектор $\vec{a}^{\,0}=\frac{\vec{a}}{\lvert\vec{a}\rvert}=\frac{3\vec{i}+4\vec{j}-12\vec{k}}{13}=\frac{3}{13}\vec{i}+\frac{4}{13}\vec{j}-\frac{12}{13}\vec{k}$
Y_{41} – контролирование на уровне узнавания	Проверяем, что полученный вектор $\vec{a}^{\,0}=\left(\frac{3}{13};\frac{4}{13};-\frac{12}{13}\right)$ единичный: $\left(\frac{3}{13}\right)^2+\left(\frac{4}{13}\right)^2+\left(-\frac{12}{13}\right)^2=1$

Ответ: $\vec{a}^{\,0}=\frac{3}{13}\vec{i}+\frac{4}{13}\vec{j}-\frac{12}{13}\vec{k}.$

Как видим, первый модуль формирует умение отражать, осмысливать, алгоритмировать и контролировать усвоенный учебный материал только на уровне узнавания, что означает начальное овладение учебными навыками, способность использовать базовые знания в учебной деятельности, понимание смысла полученного результата для заданий первого уровня сложности, готовность к формированию компетенций следующего уровня сложности.

Оценка уровня качества – обязательный компонент любой образовательной системы. Для того чтобы оценка принесла ощутимую пользу, она не только должна завершать образовательный процесс, но и сопровождать его, осуществляя обратную связь.

Одним из структурных элементов математической компетентности студентов является процесс непрерывной диагностики и контроля через тестовые задания. Поэтому современный образовательный процесс должен опираться на принцип личностного подхода к обучению, когда студент выступает как субъект учебной деятельности, личность, стремящаяся к самоопределению, самореализации, самоконтролю. Работая самостоятельно, студент учится сознательно проверять и оценивать свою работу, в случае необходимости корректировать ее, а также контролировать себя.

Разработанная нами инновационная учебно-методическая помощь для математического обучения, в основе которой лежит модель усвоения учебного материала, непрерывный мониторинг развития учебных способностей учащихся и соответствующая этому мониторингу корректировка учебного процесса требуют соответствующей квалиметрии (тестирования).

Для проверки сформированности компетенций в конце каждого модуля студенту предлагается провести самотестирование – самоконтроль и самооценку изученного материала. Разработанные тесты существенно отличаются от общепринятых. Применяемые традиционные тесты предоставляют несколько ответов на учебные задания, причем данные ответы вполне можно угадать. Правильность или ошибочность ответа в каждом случае никак не влияет на правильность или ошибочность последующего учебного задания. Данные тесты дают количественную (в набранных баллах), но не качественную и объективную оценку результата тестирования.

В разработанных нами тестах возможность угадывания невозможна, так как каждый последующий шаг решения зависит от правильности выбранного ответа на предыдущем этапе решения.

Определение фактической траектории усвоения учебного материала, персонализированной по каждому учащемуся, предполагает проведение тестирования текущей успеваемости учащихся по структурированным заранее уровням учебных задач в соответствии с предложенной познавательно-деятельностной *φd*-матрицей усвоения учебного материала.

В результате квалиметрии выявляются количественная и качественная стороны процесса усвоения, поскольку по результатам решения задач *j*-го уровня, представленных в виде заданий в тестовой форме, ясно, какие учебные элементы из *φd*-матрицы не усвоены.

Оценку данных каждого уровня сложности студент может сделать, занеся выбранный им единственно правильный вариант ответа в предоставленный ему специально разработанный бланк ответов, который наглядно определяет количество усвоенной учебной информации при изучении каждого модуля. Бланк ответов представляет собой поле качества обучения каждого конкретного студента и заполняется студентами в результате самоконтроля при тестировании по учебному материалу соответствующего модуля. Увидев, что он не набрал необходимого количества правильных ответов простейшего первого уровня сложности, студент не может перейти к более сложным заданиям второго уровня сложности, которые базируются на качественно приобретенных знаниях при изучении первого уровня сложности. При этом он может оценить и качество своих знаний: увидеть свое непонимание в применении той или иной формулы, невозможность проконтролировать правильность расчетов, неумение записать правильный полученный ответ и т.д.

Тестовое задание первого уровня сложности содержит 4 учебных элемента (УЭ) – Y_{11}, Y_{21}, Y_{31}, Y_{41}. Подобная последовательность выполнения действий формирует самообразовательные компетенции, которые показывают, что при решении любых задач первого уровня сложности необходимо прежде всего отразить информацию на уровне узнавания. Если же начальная компетенция не сформирована, то и следующая – осмысление на уровне узнавания – будет выполнено неверно. Правильные ответы, соответствующие элементам Y_{11} и Y_{21}, дают возможность освоить следующую – Y_{31}. Наличие элемента Y_{41} формирует наиважнейшую компетентностную функцию – контролирование. Только в заданной последовательной системе умственных действий возможно освоение учебных заданий первого уровня сложности.

Приведем пример тестового задания первого уровня сложности (табл. 3).

Таблица 3

Задание в тестовой форме I уровня сложности

Задание	Этапы решения		Варианты ответов
Нормировать вектор $\vec{a}=5\vec{i}-4\vec{j}+3\vec{k}$	Y_{11}	Условие задачи заключается в нахождении…	1) модуля вектора; 2) единичного вектора; 3) проекции вектора
	Y_{21}	Решение задачи можно осуществить…	1) $\lvert\vec{a}\rvert=\sqrt{a_x^2+a_y^2+a_z^2}$; 2) $\vec{a}^{\,0}=\dfrac{\vec{a}}{\lvert\vec{a}\rvert}$; 3) $np_{\overline{OX}}\vec{a}=\lvert\vec{a}\rvert\cos\left(\vec{a},\widehat{\overline{OX}}\right)$
	Y_{31}	Алгоритм решения можно представить в виде…	1) $\vec{a}^{\,0}=\dfrac{5\vec{i}}{\sqrt{5-4+3}}-\dfrac{4\vec{j}}{\sqrt{5-4+3}}+\dfrac{3\vec{k}}{\sqrt{5-4+3}}$; 2) $\vec{a}^{\,0}=\dfrac{5\vec{i}}{\sqrt{5^2+(-4^2)+3^2}}-\dfrac{4\vec{j}}{\sqrt{5^2+(-4^2)+3^2}}+\dfrac{3}{\sqrt{5^2+(-4^2)+3^2}}$; 3) $\lvert\vec{a}\rvert=\sqrt{25+16+9}$
	Y_{41}	Окончательный ответ	1) $\vec{a}^{\,0}=\dfrac{5\vec{i}}{4}-\vec{j}+\dfrac{3\vec{k}}{4}$; 2) $\vec{a}^{\,0}=\dfrac{5\vec{i}}{2}-2\vec{j}+\dfrac{3\vec{k}}{2}$; 3) $\vec{a}^{\,0}=\dfrac{5\vec{i}}{\sqrt{50}}-\dfrac{4\vec{j}}{\sqrt{50}}+\dfrac{3\vec{k}}{\sqrt{50}}$

Считаем, что студент освоил тему и может перейти к следующему уровню сложности, если он решил не менее 70 % тестового задания. В результате самоконтроля студент определяет свои оценки. Так, при решении от 70 до 80 % тестового задания студент заслуживает оценки «удовлетворительно», от 80 до 90 % – оценки «хорошо» и от 90 до 100 % – «отлично». Если студентом выполнено менее 70 % задания, то он не заслуживает положительной оценки и ему необходимо еще раз проработать материал предшествующего уровня сложности.

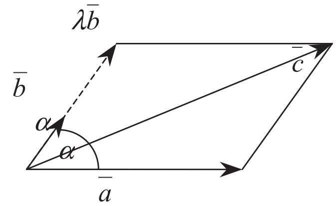
Количественный анализ результатов тестирования дает возможность оценить сформированные компетенции каждым отдельным студентом по верно отмеченным учебным элементам Y_{ij} из соответствующей познавательно-деятельностной матрицы. Качественный анализ результатов тестирования дает возможность увидеть, какие пробелы в изучении дисциплины мешают сделать выводы о том, что определенные математические компетенции сформированы.

Второй модуль содержит задачи, которые используют усвоенные алгоритмы, правила или формулы для ее разрешения. Приведем пример задачи второго уровня сложности (табл. 4).

Найти координаты вектора $\vec{c}$, направленного по биссектрисе угла между векторами $\vec{a} = (3; 0; -4)$ и $\vec{b} = (-1;\ 2; -2)$.

Таблица 4

Задание II уровня сложности

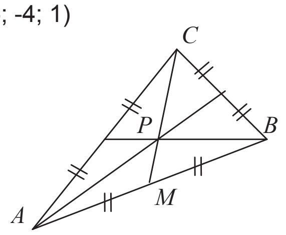
Учебные элементы	Последовательность действий
Y_{11} – отражение на уровне узнавания	Представляет собой понимание смысла задачи, т.е. найти координаты вектора, направленного по биссектрисе 
Y_{12} – отражение на уровне воспроизведения	Биссектриса – это линия, которая делит угол пополам, следовательно вектор $\vec{c}$ образует равные углы с векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$
Y_{21} – осмысление на уровне узнавания	Вектор $\vec{c}$ можно считать суммой векторов $\vec{a} + \lambda\vec{b} = \vec{c}$ (см. рис.), если $\left\|\vec{d}\right\| = \lambda \cdot \left\|\vec{b}\right\|$ и $\left\|\vec{d}\right\| = \left\|\vec{a}\right\| \Rightarrow \lambda = \frac{\left\|\vec{a}\right\|}{\left\|\vec{b}\right\|}$
Y_{22} – осмысление на уровне воспроизведения	Найдем длины векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$: $\left\|\vec{a}\right\| = \sqrt{3^2 + 0^2 + (-4)^2} = \sqrt{25} = 5, \left\|\vec{b}\right\| = \sqrt{(-1)^2 + 2^2 + (-2)^2} = \sqrt{9} = 3$
Y_{31} – алгоритмирование на уровне узнавания	$\lambda = \frac{\left\|\vec{a}\right\|}{\left\|\vec{b}\right\|} \Rightarrow \left\|\vec{a}\right\| = \frac{5}{3}\left\|\vec{b}\right\|$
Y_{32} – алгоритмирование на уровне воспроизведения	Поскольку $\left\|\vec{d}\right\| = \lambda \cdot \left\|\vec{b}\right\|$, то $(d_x; d_y; d_z) = \lambda \cdot (b_x; b_y; b_z)$
Y_{41} – контролирование на уровне узнавания	Следовательно, координаты вектора $\vec{d}$ в $\frac{5}{3}$ раз больше координат вектора $\vec{b}$: $\vec{d} = \frac{5}{3} \cdot (-1, 2, -2) = \left(-\frac{5}{3}, \frac{2}{3}, -\frac{2}{3}\right)$
Y_{42} – контролирование на уровне воспроизведения	Координаты биссектрисы векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ находим как сумму векторов $\vec{a} + \vec{d} = \left(3 - \frac{5}{3};\ 0 + \frac{2}{3};\ -4 - \frac{2}{3}\right) = \left(\frac{4}{3}; \frac{2}{3}; -\frac{14}{3}\right)$

Ответ: $\vec{c} = \left(\frac{4}{3}; \frac{2}{3}; -\frac{14}{3}\right)$.

В конце второго и последующих модулей также приведены тестовые задания. Приведем пример тестового задания второго уровня сложности, который содержит соответственно 8 УЭ – Y_{11}, Y_{12}, Y_{21}, Y_{22}, Y_{31}, Y_{32}, Y_{41}, Y_{42}.

Таблица 5

Тестовые задания II уровня сложности

Задание	Этапы решения		Варианты ответов
1	2		3
Найти координаты точки *P* – центра тяжести треугольника с вершинами *A*(2; -1; 6), *B*(0; 1; 1) и *C*(5; -4; 1)  	Y_{11}	Найти центр тяжести треугольника, который находится в точке пересечения его…	1) высот; 2) биссектрис; 3) медиан
	Y_{12}	Точка пересечения медиан делит каждую медиану в отношении…	1) 2:1; 2) 3:1; 3) 4:3
	Y_{21}	Центральная точка *P* определяется соотношением…	1) $\frac{CP}{PM}=\frac{2}{1}$; 2) $\frac{CP}{PM}=\frac{1}{2}$; 3) $\frac{CP}{PM}=1$
	Y_{22}	Координаты точки *M* середины стороны *AB* определяются по формулам…	1) $x_M=\frac{x_B+2\cdot x_A}{1+2}$, $y_M=\frac{y_B+2\cdot y_A}{1+2}$, $z_M=\frac{z_B+2\cdot z_A}{1+2}$; 2) $x_M=\frac{x_B+x_A}{1+1}$, $y_M=\frac{y_B+y_A}{1+1}$, $z_M=\frac{z_B+z_A}{1+1}$; 3) $x_M=\frac{x_B+\frac{1}{2}\cdot x_A}{1+\frac{1}{2}}$, $y_M=\frac{y_B+\frac{1}{2}\cdot y_A}{1+\frac{1}{2}}$, $z_M=\frac{z_B+\frac{1}{2}\cdot z_A}{1+\frac{1}{2}}$
	Y_{31}	Координаты точки *M* равны…	1) $x_M=\frac{0+2}{1+1}=1$, $y_M=\frac{1-1}{1+1}=0$, $z_M=\frac{1+6}{1+1}=\frac{7}{2}$; 2) $x_M=\frac{0+2\cdot 2}{1+2}=\frac{4}{3}$, $y_M=\frac{1+2\cdot(-1)}{1+2}=-\frac{1}{3}$, $z_M=\frac{1+2\cdot 6}{1+2}=\frac{13}{3}$; 3) $x_M=\frac{1+\frac{1}{2}\cdot 2}{1+\frac{1}{2}}=\frac{4}{3}$, $y_M=\frac{1+\frac{1}{2}\cdot(-1)}{1+\frac{1}{2}}=\frac{1}{3}$, $z_M=\frac{1+\frac{1}{2}\cdot 6}{1+\frac{1}{2}}=\frac{8}{3}$

Окончание табл. 5

1	2		3
	Y_{32}	Координаты точки P вычисляем по формулам…	1) $x_P = \dfrac{x_C + 2\cdot x_M}{1+\lambda}$, $y_P = \dfrac{y_C + 2\cdot y_M}{1+\lambda}$, $z_P = \dfrac{z_C + 2\cdot z_M}{1+\lambda}$; 2) $x_P = \dfrac{x_C + x_M}{1+\lambda}$, $y_P = \dfrac{y_C + y_M}{1+\lambda}$, $z_P = \dfrac{z_C + z_M}{1+\lambda}$; 3) $x_P = \dfrac{x_C + \frac{1}{2}\cdot x_M}{1+\lambda}$, $y_P = \dfrac{y_C + \frac{1}{2}\cdot y_M}{1+\lambda}$, $z_P = \dfrac{z_C + \frac{1}{2}\cdot z_M}{1+\lambda}$
	Y_{41}	Полученный результат записывается в виде…	1) $x_P = \dfrac{5+1}{1+1} = 3,\ y_P = \dfrac{-4+0}{1+1} = -2,\ z_P = \dfrac{1+\frac{7}{2}}{1+1} = \dfrac{9}{4}$; 2) $x_P = \dfrac{5+2\cdot 1}{1+2} = \dfrac{7}{3},\ y_P = \dfrac{-4+2\cdot 0}{1+2} = -\dfrac{4}{3},\ z_P = \dfrac{1+2\cdot\frac{7}{2}}{1+2} = \dfrac{8}{3}$; 3) $x_P = \dfrac{2+2\cdot 0}{1+2} = \dfrac{2}{3},\ y_P = \dfrac{-1+2\cdot 1}{1+2} = \dfrac{1}{3},\ z_P = \dfrac{6+2\cdot 1}{1+2} = \dfrac{8}{3}$
	Y_{42}	Окончательный ответ:	1) $P\left(\dfrac{2}{3}; \dfrac{1}{3}; \dfrac{8}{3}\right)$; 2) $P\left(\dfrac{7}{3}; -\dfrac{4}{3}; \dfrac{8}{3}\right)$; 3) $P\left(3; -2; \dfrac{9}{4}\right)$

Тестовые задания второго уровня сложности продолжают отражать, осмысливать, алгоритмировать и контролировать учебный материал на уровне воспроизведения, что означает формирование соответствующих самообразовательных компетенций: студент понимает, что последовательность формирования умственных действий (отражение, осмыслениие, алгоритмирование, контролирование) будет осуществляться в два этапа – не только на уровне узнавания, но и на уровне воспроизведения. Выполнение таких заданий требует более высокой подготовки – информация не только узнается, но и воспроизводится в различных сочетаниях и комбинациях, обнаруживая различные логические связи и аналоги на уровне воспроизведения.

Задания в тестовой форме третьего уровня требует от студента преобразования, трансформации имеющихся знаний и умения их применять в новой ситуации, подводя задачу под типовой алгоритм. Эти задания, согласно нашей структуризации, состоят из 12 УЭ – Y_{11}, Y_{12}, Y_{13}, Y_{21}, Y_{22}, Y_{23}, Y_{31}, Y_{32}, Y_{33}, Y_{41}, Y_{42}, Y_{43}. Учебные задания третьего уровня сложности формируют самообразовательные компетенции на уровне применения. Это означает, что отражение, осмысление, алгоритмирование и контролирование осуществляется в три этапа – информация не только узнается и воспроизводится, но и применяется в более сложных задачах смешанного типа, требующих осмысления поставленной задачи, предварительно поняв конечный результат.

Задачи четвертого уровня сложности (творчества), состоящие из 16 и УЭ – Y_{11}, Y_{12}, Y_{13}, Y_{14}, Y_{21}, Y_{22}, Y_{23}, Y_{24}, Y_{31}, Y_{32}, Y_{33}, Y_{34}, Y_{41}, Y_{42}, Y_{43}, Y_{44} – включают в себя творческое действие, элемент исследования, трансформацию или перенос знаний. Данный уровень формируемых компетенций соответствует исследовательскому.

В результате такой квалиметрии мы имеем полную количественную оценку качества усвоения учебного материала каждым конкретным студентом, что соответствует реальным оценкам педагогического измерения.

Немаловажно также, что в основе этой учебно-методической помощи студентам заложен также компьютерный подход, т.е. данная технология может применяться не только на бумажных носителях, но и с применением дистанционных образовательных технологий. Каждый студент как очного, так и заочного и дистанционного обучения может изучать учебный материал в удобное для него время и в приемлемом для него темпе.

Предлагаемая учебно-методическая помощь в формировании математических компетенций представляет собой многошаговую процедуру периодической квалиметрии текущей успеваемости учащихся и соответствующей оперативной корректировке учебного процесса, чтобы фактическая траектория усвоения учащегося стремилась бы к эталонной. Результативность самоорганизуемой учебно-познавательной деятельности (по уровню освоенных знаний, затратам времени на изучение материала, уровню и устойчивости сформированных компетенций) во многом определяется его академическими способностями – способностями и умениями учиться. При этом формируются определенные компетенции, такие как умение выявлять, конкретизировать задачу, осуществлять постановку задачи, вырабатывать качественное решение задачи, выявлять условия, порождающие проблему; идентификация проблемы; осмысление задачи и возможность ее решения; решение на основе типовых алгоритмов возможных инвариантов; выбор наиболее эффективного решения; умение контролировать, анализировать, оценивать процесс решения задачи, а также анализировать и оценивать полученный результат поставленной цели.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Плахова В. Г.* Формирование математической компетенции у студентов технических вузов : автореф. дис. ... канд. пед. наук / В. Г. Плахова. – Саранск : Пенз. гос. ун-т, 2009. – 20 с.

2. *Казачек Н. А.* Математическая компетентность будущего учителя математики / Н. А. Казачек // Известия РГПУ им. А. И. Герцена. – 2010. – № 121. – С. 106–110.

3. *Рябинова Е. Н.* Разработка и реализация индивидуально-корректируемой технологии профессионального обучения / Е. Н. Рябинова. – Самара : Изд-во СНЦ , 2008. – 238 с.

4. *Рябинова Е. Н.* Формирование познавательно-деятельностной матрицы учебного материала в высшей профессиональной школе / Е. Н. Рябинова. – Самара : Изд-во СНЦ, 2008. – 245 с.

5. *Рябинова Е. Н.* Организация самообразовательной деятельности студентов технического университета при изучении векторной алгебры : учеб.-метод. пособие / Е. Н. Рябинова, Е. Н. Бесперстова. – Самара : Изд-во СамГУПС, 2012. – 168 с.

Самарский государственный университет путей сообщения

Бесперстова Е. Н., старший преподаватель кафедры «Высшая математика»

Тел.: 8 (462) 99-54-75

Samara State University of Railway Transport

Besperstova E. N., Senior Lecturer of the Higher Mathematics Department

Tel.: 8 (462) 99-54-75