

Ангелина Борисовна ОЛЬНЕВА —
профессор кафедры высшей математики
Астраханского государственного
технического университета,
кандидат педагогических наук, доцент

Герман Петрович КОРНЕВ —
профессор кафедры педагогики, психологии
и методики преподавания дисциплин
Тольяттинского госуниверситета,
доктор педагогических наук,
академик РАЕН

УДК 378.8:51

ОСНОВНАЯ КОНЦЕПЦИЯ СОДЕРЖАНИЯ СПЕЦКУРСА МАТЕМАТИКИ В ПРОЦЕССЕ ФУНДАМЕНТАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ

АННОТАЦИЯ. В статье рассматривается проблема фундаментализации образования студентов технических вузов, разрешение которой требует поиска эффективных путей повышения качества образования. Курс математики занимает важное место в общей системе фундаментализации образования инженера. В работе предлагается технология формирования базовых математических компетенций инженера-механика.

The authors consider the ways of fundamental sciences introduction into technical higher schools' curriculum which could prove effective as a major means of the quality of education improvement. In this regard a course of mathematics is very important for the fundamental education of an engineer. Therefore technology of building up basic mathematic competences of an engineer is the major focus of the article.

Современная производственная деятельность в условиях быстрого устаревания знаний и глубоких изменений технической базы нуждается не столько в человеке, обладающем профессиональным набором знаний, умений и навыков, сколько в специалисте с высоким уровнем фундаментальной подготовки, способном к анализу и синтезу, умеющем достаточно быстро осознать сложившуюся ситуацию, сформулировать проблему, отобрать из имеющегося объема информации необходимую для решения поставленной задачи. Профессиональная компонента инженерного образования знакомит с широким спектром методов, средств и форм производственной деятельности, но все же ориентирована на конкретную специализацию, что в условиях рыночной экономики и демократизации общества несколько нецелесообразно. Такая специализация, с одной стороны, приводит к достаточно узкому, как профессиональному, так и общегражданскому сознанию человека, с другой стороны, в условиях подвижности конъюнктуры рыночной экономики узкий специалист социально незащищен — любая смена работы будет требовать от него необходимости учиться заново, в большинстве же случаев он просто останется безработным.

Следует заметить, что работодатели склонны нанимать выпускников вузов скорее с общим, всесторонним, фундаментальным образованием, чем со специализированным.

Корреляционная связь между фундаментальной и профессиональной подготовкой инженера определяет главенствующую роль первой, ее приоритет. При построении обучения вопреки этой связи мы получаем специалиста, способного в стандартных, стереотипных ситуациях успешно применять профессиональные знания, но неспособного генерировать новые в случаях нестандартных ситуаций.

Фундаментализация становится необходимостью для любого образования постиндустриальной цивилизации, особенно для образования будущих инженеров —

интеллектуальной элиты нации, обеспечивающей конкурентоспособность наукоемкой высокотехнологичной промышленности.

Решение проблемы повышения качества фундаментальной подготовки студентов технических вузов требует поиска эффективных путей повышения качества образования. В толковых словарях качество определяется как совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и предлагаемые потребности. Качество образования понимается нами как соотношение между запросом к системе образования и степенью его удовлетворения. При этом заказ касается не требований к конкретным знаниям как к «скоропортящемуся продукту», а в первую очередь новых универсальных способностей личности. Просто полученные знания, умения, навыки не свидетельствуют о том, что обучаемый является образованным. Важно, чтобы специалист был не просто грамотным, но также имел и критические способности решать, какие знания значимы, какие умения уместны в конкретной сложившейся ситуации. Идея компетентностно-ориентированного обучения — один из ответов системы образования на социальный заказ по подготовке специалистов в контексте «философии качества».

Специфика инженерного образования определяет востребованность математических понятий и фактов при формировании теоретической базы. Поэтому курс математики занимает важное место в общей системе фундаментального политехнического образования инженера. Математика представляет собой мощный теоретический аппарат для выявления количественных зависимостей между неизвестными величинами, и следовательно, является практическим средством для решения самых разнообразных научных и технических проблем.

В контексте компетентностного подхода к повышению уровня математической подготовки была разработана модель формирования базовых математических компетенций (рис. 1).

На первый курс технических вузов, к сожалению, попадают и абитуриенты с низким уровнем подготовки по фундаментальным дисциплинам. Поэтому на первом этапе возникает необходимость во входной диагностике реального уровня знаний по математике и определения уровня мотивации к учению.

На втором этапе необходимо познакомить студентов с особенностями обучения в университете, дать им механизм самообразования и наметить стратегический план обучения по курсу «Высшая математика».

На третьем этапе студенты реализуют стратегический план через совокупность тактических мероприятий. При этом их деятельность должна быть осмысленной и рефлексивной, цели измеримы. В качестве диагностических целей здесь эффективно работает таксономия В. П. Беспалько, предлагающая четыре уровня усвоения: $\alpha=1$ (узнавание), $\alpha=2$ (воспроизведение), $\alpha=3$ (применение), $\alpha=4$ (творчество). Студенты самостоятельно могут проводить самооценку своих достижений по уровневым тестам, строить профиль компетентности для каждого модуля и наблюдать за динамикой изменения уровней усвоения.

На четвертом этапе, когда математика может преподаваться на основе контекстного обучения, можно применять таксономию Блума и строить так называемые матрицы компетенции для всех модулей дисциплины.

Мониторинг достижений и проведение итоговых контролей (семестровых, годовых и рубежных) фиксирует результаты и способствует постоянному самоопределению студентов в выборе направления саморазвития.

На пятом этапе, когда студенты уже закончили изучать курс высшей математики, раз в семестр проводится проверка остаточных знаний и уровня использования базовых математических компетенций в спецдисциплинах.

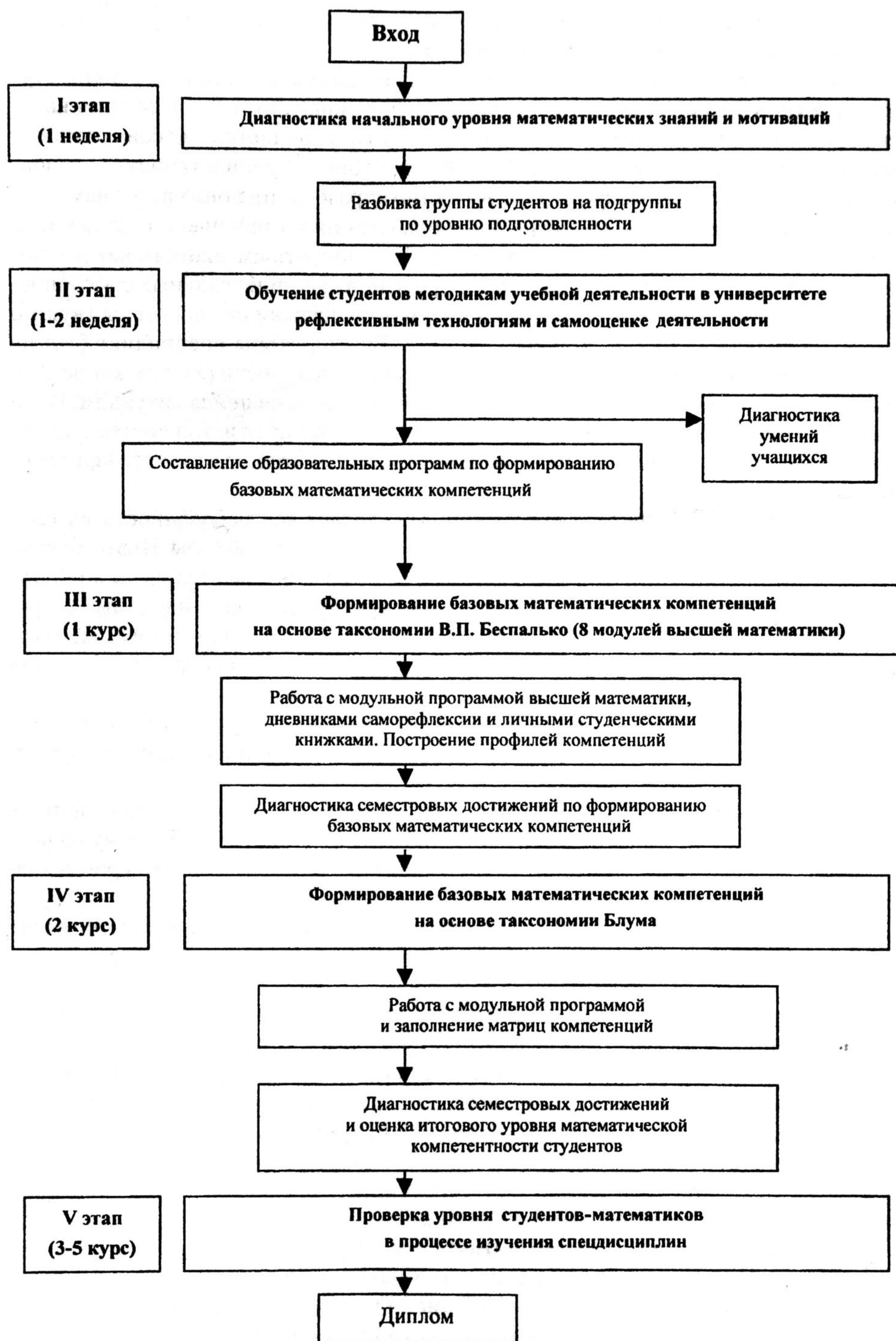


Рис. 1. Модель формирования базовых математических компетенций

На защите диплома представляется возможным убедиться в использовании математики в реальных задачах и определить роль, которую высшая математика сыграла в подготовке специалиста.

Для реализации этой модели необходимо выделять базовые математические компетенции для конкретной специальности, определять содержание математической подготовки и технологию формирования базовых математических компетенций в зависимости от направленности модулей высшей математики.

В работе рассмотрена «Технология формирования базовых математических компетенций инженера-электрика», будущего выпускника технического университета. Нами предлагается методика выделения базовых математических компетенций для инженерных специальностей, содержание и рефлексивная технология формирования базовых математических компетенций.

Предлагаемая методика выявления перечня необходимых за весь период обучения в инженерном вузе компетенций опирается на анализ квалификационных требований к специалистам на основе логических связей учебных элементов модулей и «Единой программы математического образования инженеров» (по профилям), на экспертный опрос преподавателей.

Этапы и подходы к выделению базовых математических компетенций представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Этапы и подходы
к выявлению базовых математических компетенций**

Этапы	Способ оценивания	Подходы к оцениванию	Показатели для выделения базовых компетенций	Основные результаты выделения базовых математических компетенций модуля «Матрицы»
1	2	3	4	5
I этап	Субъективно-объективное оценивание (O_1)	1.1. Анализ структурно-логических связей графов учебных элементов модуля дисциплины. 1.2. Анализ единой программы математического образования инженеров (по профилям). 1.3. Анализ квалификационных характеристик специалистов.	Математическое ожидание и доверительный интервал для O_1 (оценки учебных элементов)	$\bar{x} = 1,66;$ $S^2 = 12,2 - \frac{1}{12} \cup 12,16;$ $S = \sqrt{12,16} \cup 3,49;$ $t_{5,24} \cdot \frac{S}{\sqrt{n-1}} = 1,47;$ $0,19 < m < 3,13.$
II этап	Экспертные технологии (O_{II})	2.1. Внутренние эксперты. 2.2. Внешние эксперты.	Математическое ожидание и доверительный интервал для O_{II} (оценки экспертных технологий)	$\bar{x} = 2,3;$ $S^2 = 8,8 - \frac{1}{12} \cup 8,69;$ $S = \sqrt{8,69} \cup 2,95;$ $t_{5,24} \cdot \frac{S}{\sqrt{n-1}} = 1,04;$ $1,26 < m < 3,34.$
III этап	Интеграция всех подходов	3.1. Сравнение доверительных интервалов и нахождение интервала – пересечения. Вычисление коэффициента корреляции между показателями.	$r \geq 0,7$	$1,26 < m < 3,13;$ $r = 0,9.$

Направление совершенствования учебного процесса в технических вузах при изучении математики на основе использования компетентного подхода разработано еще недостаточно. Из этого следует, что актуальной задачей

повышения качества преподавания математики в техническом вузе является разработка и проектирование для этих целей соответствующей технологии обучения (ТО). Для того чтобы ТО удовлетворяла требованиям названного подхода, надо:

— формировать у обучающихся внутреннюю мотивацию для достижения «акме» при изучении математики;

— использовать методы, формы и средства обучения, направленные на развитие у студентов креативных способностей;

— организовать управление познавательной деятельностью обучающихся с целью формирования у них базовых математических компетенций при изучении курса «Высшая математика» как на плановых учебных занятиях, так и в период самостоятельной работы;

— развивать рефлексивную культуру.

Предложенная нами организация учебного процесса предполагает заполнение личных книжек студента, рейтинговой таблицы, матриц компетенции, отслеживание уровней обученности (по В. П. Беспалько на первом курсе и по Б. Блуму на втором) при выполнении индивидуальных домашних заданий, построение профилей компетенции, что в совокупности, на наш взгляд, и создает необходимые условия для сознательной и планомерной работы индивидуума над собой, приучая работать систематически, добросовестно.

Модульная организация дисциплины позволяет осуществить целесообразную компоновку учебного материала, сохраняя целостность изложения, преемственность в изучении отдельных модулей, обеспечивая требуемые со стороны смежных дисциплин запросы специальности и гибкость образования.

Рейтинговая система позволяет более четко организовать процесс обучения, а заполнение рейтинговой таблицы развивает способность к саморефлексии и качественную культуру специалистов.

Формулирование целей каждого занятия с учетом уровня усвоения необходимо для того, чтобы осуществить перевод цели в тестовые задания и осуществить проверку результата. Можно считать, что диагностичное задание цели обучения по качеству усвоенного опыта (компетенции) заключается в выборе необходимого уровня усвоения, который соотносится с моделью специалиста.

Знакомя студентов с уровнями формирования компетенции, преподаватель предлагает самим обучающимся определять свой уровень предлагаемых к изучению заданий. Занятия проводятся при обязательном сочетании индивидуальной и групповой форм работы. Начинается занятие с групповой работы. Студентам предлагаются несколько заданий, уровень каждого из которых определяется коллективно и решается совместно (с занесением каждым студентом решения в рабочую тетрадь). Далее каждому члену группы раздается вариант теста по уровням усвоения рассматриваемой на уроке компетенции. Данный тест решается самостоятельно в дневнике саморефлексии. Проверка результатов теста проводится также самостоятельно (табл. 2), после чего строится так называемый профиль сформированности компетенции.

Критерием эффективности образовательного процесса является уровень развития способности студентов к формированию знаний и навыков самообразования. Переход на уровень самообразовательной активности, свидетельствующий о превращении учащегося из объекта учебного процесса в его субъект, имеет исключительное значение для формирования личности студента. Каждый студент должен иметь определенные знания по модулю, понимать и применять их в предлагаемых учебных ситуациях на познавательном уровне. Наличие при-

знаков обученности позволяет студенту самому планировать свои результаты и фиксировать их.

Таблица 2

Рефлексивная таблица результатов обучения

Уровень усвоения	Номер задания				Сумма набранных баллов	Результат
	1	2	3	4		
=1	Задача 1.1.	Задача 1.2.	Задача 1.3.	Задача 1.4.	$\sum_{i=1}^4 \beta_{1i}$	$R_1 = \frac{\sum_{i=1}^4 \beta_{1i}}{\sum_{i=1}^4 m_{1i}}$
	m_{11}	m_{12}	m_{13}	m_{14}		
	Максимальное количество баллов m_{1i}					
	11	12	13	14		
Реальное количество баллов $_{1i}$						
=2	Задача 2.1.	Задача 2.2.	Задача 2.3.	Задача 2.4.	$\sum_{i=1}^4 \beta_{2i}$	$R_2 = \frac{\sum_{i=1}^4 \beta_{2i}}{\sum_{i=1}^4 m_{2i}}$
	m_{21}	m_{22}	m_{23}	m_{24}		
	Максимальное количество баллов m_{2i}					
	21	22	23	24		
Реальное количество баллов $_{2i}$						
=3	Задача 3.1.	Задача 3.2.	Задача 3.3.	Задача 3.4.	$\sum_{i=1}^4 \beta_{3i}$	$R_3 = \frac{\sum_{i=1}^4 \beta_{3i}}{\sum_{i=1}^4 m_{3i}}$
	m_{31}	m_{32}	m_{33}	m_{34}		
	Максимальное количество баллов m_{3i}					
	31	32	33	34		
Реальное количество баллов $_{3i}$						
=4	Задача 4.1.	Задача 4.2.	Задача 4.3.	Задача 4.4.	$\sum_{i=1}^4 \beta_{4i}$	$R_4 = \frac{\sum_{i=1}^4 \beta_{4i}}{\sum_{i=1}^4 m_{4i}}$
	m_{41}	m_{42}	m_{43}	m_{44}		
	Максимальное количество баллов m_{4i}					
	41	42	43	44		
Реальное количество баллов $_{4i}$						

На втором курсе результаты фиксируются в матрице компетенции. Для заполнения матрицы компетенции студент должен уметь определять свой прогресс в обучении через формулировку признака обученности (по Б. Блуму). После изучения каждого модуля учебной дисциплины студент должен сформулировать свой уровень для каждой компетенции, используя процессные глаголы, и заштриховать или поставить жирную точку в соответствующей клетке. При этом должна учитываться дидактическая последовательность: знания перед пониманием, понимание перед применением и т. д. Таблица компетенции с соответствующими уровнями обученности должна содержаться в личной книжке студента второго курса.

Способности к оцениванию и самооцениванию достигаются с помощью тренировок и поддержки. Каждодневное определение своего уровня обученности способствует формированию у студентов качественной культуры. Без оценки никто не сможет определить качество продукта или услуги, тем более не сможет его спроектировать, обеспечить и улучшить. Каждодневное оценивание своей деятельности позволяет своевременно выявлять пробелы и недочеты, ставить перед собой перспективные цели, учиться распределять время.

После заполнения таблицы результатов проверки уровня сформированности компетенции подсчитывается оценочный критерий, определяемый по формуле. Уровень сформированности каждой компетенции у студента может быть охарактеризован как высокий, средний, низкий и неудовлетворительный.

Возможен также подсчет уровня компетентности студента по каждому модулю. Для этого суммируются результаты по каждой компетенции модуля и полученная сумма делится на их количество.

Студенты, изучая курс высшей математики по предложенной методике, от занятия к занятию имеют возможность развивать навыки самооценки, самоконтроля, самодиагностики, самостимулирования, самоуправления, самоорганизации и самообразования.

Осознавая, что в современных условиях лавинообразного накопления информации нереально дать человеку в вузе такой запас знаний, из которого он позже сможет постоянно черпать что-то, нужное в данных конкретных условиях (причем учебная нагрузка не может увеличиваться бесконечно), предложенная организация учебного процесса является попыткой создать обучающую среду, позволяющую студенту овладеть навыками самостоятельной работы, выработать способность ориентироваться в постоянно обновляющейся информации, с тем, чтобы на протяжении всей последующей жизни можно было постоянно использовать любые возможности для обновления, углубления и обогащения первоначально полученных знаний, сообразуясь с возникающими потребностями.

Николай Алексеевич ГОЛИКОВ —

доцент кафедры возрастной
и педагогической психологии,
кандидат педагогических наук,
докторант кафедры теории и методологии
социально-педагогических исследований

УДК 316.6

СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕДАГОГА: УСЛОВИЯ, СПОСОБЫ, ТЕХНОЛОГИИ РЕАЛИЗАЦИИ

АННОТАЦИЯ. Данная статья посвящена актуальной проблеме современного образования — организации социально-психологического сопровождения деятельности педагогов, предупреждению и профилактике возникновения профессиональных деформаций, деструкции их личности. Автор раскрывает понятия: сопровождение, профессиональные деформации и деструкции, эмоциональное выгорание, педагогическая толерантность и др. В ней рассматриваются конкретные методы, технологии реализации помощи деформированным педагогам с синдромом эмоционального выгорания. Также в статье представлены материалы по подготовке специалистов образовательных учреждений для обеспечения социально-психологического сопровождения деятельности педагогов.

The given article is devoted to an actual problem of modern education — the organization of social and psychological maintenance of teachers' activity, prevention and prophylaxis of appearance of occupational deformations, destruction of their personality. The author reveals such notions as maintenance, occupational deformations and destructions, emotional burning-out, teaching tolerance and others. Specific methods, technologies of help organization to deformed teachers with emotional burning-out syndrome are considered in this article. The materials on the training of specialists of educational institutions for provision of social and psychological maintenance of teachers' activity are also presented in this article.

Современное образование характеризуется противоречивыми показателями: с одной стороны — налицо демократические преобразования и рост инновационных опытно-экспериментальных площадок, калейдоскоп педагогических идей и методических нововведений, направленных на повышение качества образования: уровня обученности и воспитанности школьников, состояния их здоровья, соци-