

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-НАПРАВЛЕННЫЙ АСПЕКТ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ПОСОБИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

©2011 Т. В. Рудина

Самарский государственный университет путей сообщения

В статье рассматривается профессиональная направленность обучения математике при подготовке инженеров. Данный подход реализован в учебно-методическом пособии по линейной алгебре. Апробация этого пособия успешно прошла в Самарском государственном техническом университете и Самарском государственном университете путей сообщения.

Профессиональная направленность, профессиональные задачи, самостоятельная работа студентов.

Одной из основных задач инженерного образования становится формирование у будущих инженеров не только определенных знаний, умений и навыков, но и особых компетенций, сфокусированных на способности применения этих знаний, умений и навыков в будущей профессиональной деятельности. Понятие компетентности, т.е. готовности выпускника к профессиональной деятельности, становится центральным в теории и практике высшей школы, в том числе высшей технической школы. Достичь более высокого уровня компетентности выпускников можно, модернизируя содержание образования таким образом, чтобы уже в течение первого года обучения показать студентам связь изучаемого учебного материала каждой дисциплины с их будущей профессиональной деятельностью либо с перспективами развития общества. Такая модернизация должна связывать три главных аспекта проблемы обучения: первый, состоящий в формировании содержания обучения в соответствии с его целями, второй, связанный с повышением мотивации изучения дисциплин, и третий, заключающийся в разработке средств обучения и методик их использования. В полной мере это относится и к обучению математике, которой в подготовке будущего инженера принадлежит очень важная роль. Таким образом, для модернизации содержания обучения математике в технических вузах необходимо, прежде всего, теоретическое осмысление взаимосвязи указанных аспектов проблемы обучения применительно к этой дисциплине. В технических вузах математика занимает двойственное положение: с одной стороны, это особая общеобразовательная дисциплина, поскольку знания по математике являются фундаментом для изу-

чения других общеобразовательных, а также инженерных и специальных дисциплин; с другой стороны, для большинства специальностей технических вузов математика не является профилирующим предметом. Студенты, особенно на младших курсах, воспринимают ее как некую абстрактную дисциплину, которая не влияет на уровень компетентности будущего инженера. Такое восприятие обусловлено тем, что, во-первых, вузовский курс математики значительно дистанцирован от практических приложений, а во-вторых, студенты еще не имеют знаний по специальным дисциплинам, которые показывают связь математики с будущей профессией. Таким образом, очевидна необходимость определенной интеграции курса математики с циклом профессиональных дисциплин, это тем более очевидно в наши дни, когда математические методы все шире применяются в инженерно-технической деятельности. Такая интеграция, последовательно реализующая компетентностный подход, осуществляется приданием обучению математике профессиональной направленности, что позволяет находить пути решения проблемы обучения математике во всех указанных аспектах: содержания, мотивации, средств и методик обучения. Под профессиональной направленностью обучения математике мы понимаем такое содержание учебного материала и организацию его усвоения в таких формах и видах деятельности, которые соответствуют системной логике построения курса математики и моделируют (имитируют) познавательные и практические задачи профессиональной деятельности будущего специалиста. Принцип профессиональной направленности предполагает уже на первом курсе погружение студента в контекст будущей профессиональной деятельности: включение в содер-

жание обучения профессионально-направленных задач.

В высшее учебное заведение приходят студенты, у которых в определенной степени уже сформированы интересы к выбранной специальности, они направлены на избранную профессию, но тем не менее не все из них могут правильно оценить необходимость получения знаний по общеобразовательным предметам, в частности по высшей математике.

Одним из мотивов, стимулирующих интерес к изучению того или иного вопроса курса высшей математики, является его практическая и профессиональная значимость в обучении.

В настоящее время существует множество подходов к понятию «профессионализм». Некоторые ученые сопоставляют профессионализм с другими понятиями, так или иначе связанными с характеристикой способности человека выполнять работу: компетентность, мастерство, квалификация.

Многие исследователи рассматривают профессионализм с точки зрения деятельности. Например, В.А. Слостенин, И.Ф. Исаев, А.И. Мищенко, Е.Н. Шиянов основой профессионализма считают научно-теоретическую и практическую подготовку [2]. В. Бондаревский под профессионализмом понимает «овладение в полной мере достижениями своей науки, смежными областями знаний, искусством их применения в своей практике» и противопоставляет ему понятие «дилетантизм». По мнению В. Шуваловой и О. Шиняевой профессионализм специалиста определяется степенью владения знаниями, умениями и навыками, с одной стороны, и способностью производить новое, с другой. Я. Турбовской рассматривает профессионализм как «органический сплав знаний и умений, гарантирующий получение требуемого результата, качественное и эффективное исполнение работы, сформированная готовность относиться к своему делу как к совокупности задач, каждая из которых конкретна, требует достижения результата» [2].

Приведенные определения выражают сущность профессионализма, заключенную в совокупности знаний, умений и навыков, необходимых для успешной профессиональной деятельности.

В рассмотрении понятия «профессионализм» наиболее объективным будет личностно-деятельностный подход, так как наличие в структуре профессионализма обоих компонентов обеспечивает ему некую целостность.

Единство профессионального и личностного развития специалиста легло в основу концепций ряда ученых, согласно которым развитие личности (ее интегральных характеристик) определяет и выбор профессии, и подготовку к ней и, вместе с тем, сам этот выбор и развитие той или иной профессиональной деятельности определяют стратегию развития личности.

А.Я. Хинчин – известный математик и педагог считает, что высокий уровень математического мышления является необходимым элементом общей культуры человека [6].

В настоящее время трудно указать область математики, не нашедшую применения в решении практических задач, а также область человеческого знания, в которой не использовались бы математические методы. Получение математических знаний необходимо студентам для достижения следующих целей:

- из точно сформулированных предпосылок специалист, получивший высшее образование, умеет вывести логические следствия, в том числе и такие, которые могут быть непосредственно наблюдаемы;
- специалист может логически и количественно анализировать сложные запутанные процессы;
- он не только описывает уже установленные факты, но и предсказывает новые процессы и закономерности;
- создает тот специфический математический подход, а вместе с ним и формальный аппарат, который позволяет наиболее полно и точно описывать интересующий круг явлений, выводить следствия и использовать полученные результаты для практической деятельности.

Процесс обучения курса высшей математики необходимо построить так, чтобы вызвать у будущих специалистов желание использовать полученные знания при решении практических задач, при этом профессиональный характер задания закладывается в тексте задачи.

Задачи с профессиональной направленностью составляются на основе тех знаний, умений и навыков по высшей математике, которые непосредственно связаны с профилем будущей специальности. Они помогают заинтересовать студентов и обратить внимание на применение высшей математики в процессе получения инженерной специальности.

Для профессиональной подготовки студентов технических университетов в качестве мотивационной составляющей обычно подбирается профессионально-ориентированная информация, объем которой для каждого предметного модуля индивидуален. В курсе высшей математики он определяется с помощью исследования по совершенствованию непрерывной математической подготовки студентов по каждой специальности.

Современное общество предъявляет новые требования к высшим учебным заведениям – получение качественно подготовленного специалиста, который умеет самостоятельно, критически мыслить, творчески решать возникающие проблемы, имеет навыки самообучения и самовоспитания. Только такой специалист будет востребован на производстве.

Учебный процесс подготовки выпускников технических университетов будет более результативным и позволит повысить качество выпускаемых специалистов, если содержание и технология профессиональной подготовки будут компетентностно-ориентированными.

В «Государственных образовательных стандартах высшего профессионального образования: перспективы развития» сформулированы наиболее важные требования, предъявляемые к выпускнику высшего учебного заведения. Перечислим их:

- умение перевести полученные знания в инновационные технологии, превращать новые знания в конкретные предложения;
- способность обеспечить доступ к глобальным источникам знаний;
- мотивация к обучению на протяжении всей жизни, овладение навыками самообразования и повышения квалификации;
- приобретение методологических знаний и аналитических навыков, а также умений проведения научных исследований;

- приобретение базовых знаний и навыков, обеспечивающих способность постоянного обучения;
- признание общественных ценностей для формирования гражданского самосознания и ответственности;
- владение необходимыми социальными компетенциями и современными информационными технологиями;
- обладание высоким уровнем интеллектуального развития.

С.М. Вишнякова в словаре «Профессиональное образование» предлагает следующее определение компетентности: «Мера соответствия знаний, умений и опыта лиц определенного социально - профессионального статуса реальному уровню сложности выполняемых ими задач и решаемых проблем». Данное понятие включает в себя не только профессиональные умения и навыки, характеризующие квалификацию, но также инициативность, коммуникативные способности, стремление к обучению, отбору и использованию информации, логическое мышление, способность к групповой работе.

С.И. Ожегов определяет компетенцию как круг вопросов, в которых кто-нибудь хорошо осведомлен, а также как круг чьих-нибудь полномочий, прав [1]. А компетентностный, по его мнению - знающий, осведомленный, авторитетный в определенной области; обладающий компетенцией.

Из содержания приведенных определений «компетенции» следует понимание ее как качество или характеристику личности, дающее право решать и выносить суждения в определенной области.

А.В. Хуторской определил компетентность как «владение человеком соответствующей компетенцией, включающей его личностное отношение к ней и предмету деятельности» [6].

Большое значение конкретно-предметным знаниям специалиста в своих работах придает Н.В. Абульханова, так как, по ее мнению, «именно они выступают первоосновой формирования всей профессиональной компетентности», поэтому система подготовки специалиста должна обеспечить усвоение специальных знаний, поскольку они являются необходимой основой для использования в дальнейшей профессиональной деятельности [3].

Отметим, что компетентность, как и компетенция, являясь приобретенным качеством, выступает интегральной характеристикой личности. Эти понятия трудно разьединить, часто они воспринимаются как синонимы. Общим для них выступает деятельность. Без знаний нет компетенций, но не всякое знание и не во всяком случае проявляется как компетенция.

Компетентность обязательно включает в себя способность к совершенствованию в данной предметной области не только за счет получения нового знания, но и за счет формирования после окончания обучения новых знаний и методов из опыта проявления данной компетентности в комплексе с другими компетентностями.

Математическая подготовка студентов технических университетов должна быть ориентирована не столько на приобретение математических знаний, сколько на освоение профессионального образования с использованием математики, а также на эффективное применение математики как средства решения профессиональных задач.

Компетентностный подход в образовании студентов технических университетов есть приведение образования в соответствие с новыми условиями и перспективами развития. Профессиональные математические компетенции специалиста обусловлены функциями, которые они выполняют в жизнедеятельности каждого человека. Перечислим эти функции:

- формирование у студентов способности обучаться и самообучаться;
- обеспечение выпускникам технических университетов большей гибкости в отношении с работодателем;
- повышение их конкурентноспособности на рынке рабочей силы.

Рассмотрим более подробно первую функцию, которая должна прививаться студенту с первого курса, поэтому изучение курса высшей математики должно способствовать обучению и самообучению. Мы предлагаем это делать с помощью учебного пособия для профессиональной подготовки студентов технических университетов, суть конструирования которого состоит в объединении и взаимодействии множественных дидактических подходов (личностного, деятельностного, культурологического, кибер-

нетического и др.) и функций (обучающей, контролирующей, организующей и т.д.), что в совокупности создает нелинейный эффект, превышающий арифметическую сумму воздействий указанных факторов на познавательную деятельность студентов. В учебнике должна содержаться не только учебная информация по изучаемому предмету, но и способы ее усвоения с заданным качеством соответственно целям обучения.

Компетентностный подход наряду с конкретными математическими знаниями и умениями обеспечивает формирование у студентов готовности к познанию, творческому развитию, социальным навыкам.

Важнейшим компонентом процесса формирования математических компетенций студента технического университета является деятельностный компонент, так как только в деятельности обучаемых приобретается опыт использования знаний. Одним из структурных элементов математической компетентности студентов является процесс непрерывной диагностики и контроля через тестовые задания.

Нами разработано учебно-методическое пособие, в котором реализован инновационный подход к организации самостоятельной работы студентов на основе матричной модели познавательной деятельности, включающий в себя основные характеристики (включенность студентов, формируемую деятельность будущей профессии, учет психологических закономерностей многоуровневой подготовки будущих профессионалов: бакалавров, специалистов, магистров); индивидуальность, ритмичность работы и социализацию; ограниченный бюджет времени студента и суммарную учебную нагрузку как по своей дисциплине, так и общую [4].

С помощью данного пособия студент может самостоятельно с индивидуальной скоростью усвоения изучать учебный материал и усваивать виды умственной деятельности при решении задач соответствующей сложности, регулировать количество решаемых примеров, заниматься самопроверкой своих знаний и оценивать уровень усвоенной учебной информации, приобретая тем самым навыки самообразования и самооценки.

Первая глава посвящена подробному описанию технологии организации самостоятельной работы студентов на основе матрич-

ной модели познавательной деятельности, которая, вообще говоря, может применяться при изучении любых учебных дисциплин. Мы трансформировали теоретико-методологические подходы этой технологии к изучению линейной алгебры (теории матриц).

Вторая глава посвящена матрицам и 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 в общем виде, рассмотрены конкретные числовые примеры, а также имеются задачи для самостоятельного решения. В каждом модуле имеются задачи профессиональной направленности.

Приведем пример задачи первого уровня сложности из учебно-методического пособия, посвященного матрицам.

Предприятие выпускает продукцию трех видов: P_1, P_2, P_3 и использует сырье двух типов: S_1, S_2 . Нормы расходов сырья харак-

теризуются матрицей $A: A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$, где ка-

ждый элемент a_{ij} ($i=1,2,3, j=1,2$) показывает, сколько единиц продукции j -типа расходуется на производство единицы продукции i -го вида. План выпуска продукции задан матрицей строкой $C = (100 \ 80 \ 130)$. Определить затраты сырья, необходимые для планового выпуска продукции.

Рассмотрим поэтапное решение примера (табл. 1):

Таблица 1. Поэтапное решение примера первого уровня сложности

Учебные элементы	Последовательность действий
Y_{11} – отражение на уровне узнавания	Требуется матрицу затрат сырья C умножить на матрицу норм расходов сырья A .
Y_{21} – осмысление на уровне узнавания	Произведение матрицы C на матрицу A равно матрице $S =$ $C \cdot A = (100 \ 80 \ 130) \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$
Y_{31} – алгоритмирование на уровне узнавания	Представляет собой запись вида: $S = (100 \cdot 2 + 80 \cdot 5 + 130 \cdot 1 \quad 100 \cdot 3 + 80 \cdot 2 + 130 \cdot 4)$
Y_{41} – контролирование на уровне узнавания	Окончательный ответ: $S = (730 \ 980)$.

Ответ: затраты сырья на каждый вид изделия представлены в матрице $S = (730 \ 980)$.

Приведем пример задачи профессиональной направленности второго уровня сложности из пособия.

Предприятие выпускает 4 вида изделий с использованием 4 видов сырья. Нормы расходов сырья даны как элементы матрицы A :

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 1 \\ 1 & 2 & 5 & 6 \\ 5 & 2 & 5 & 1 \\ 4 & 3 & 2 & 2 \end{pmatrix}.$$

В матрице A столбцы определяют виды сырья, а строки - виды изделий.

Требуется найти общие затраты на сырье для каждого вида продукции и его перевозку, если известны себестоимости каждого вида сырья и его доставки (соответственно 4,5,6,7 и 2,3,1,2 ден. ед.).

Составим матрицу себестоимостей сырья и его доставки (соответственно 1-я и 2-я строки):

$$C = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 6 & 7 \\ 2 & 3 & 1 & 2 \end{pmatrix} \text{ и рассмотрим по-}$$

этапное решение задачи (табл. 2).

Таблица 2. Поэтапное решение задачи второго уровня сложности

Учебные элементы	Последовательность действий
Y ₁₁ – отражение на уровне узнавания	Представляет собой понимание того, что требуется найти общие затраты на сырье для каждого вида продукции и его перевозку, для чего потребуется вычислить $P=AC^T$.
Y ₁₂ – отражение на уровне воспроизведения	Первоначально следует транспонировать матрицу себестоимостей сырья C размера (2x4)
Y ₂₁ – осмысление на уровне узнавания	Транспонированная матрица – это матрица, у которой строки переходят в столбцы, а столбцы - в строки. Ее размер будет (4x2).
Y ₂₂ – осмысление на уровне воспроизведения	Произведение матриц норм расходов сырья A размера (4x4) и C^T размера (4x2) возможно. В результате получим матрицу P (4x2).
Y ₃₁ – алгоритмирование на уровне узнавания	$C^T = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 5 & 3 \\ 6 & 1 \\ 7 & 2 \end{pmatrix}$
Y ₃₂ – алгоритмирование на уровне воспроизведения	$P = A * C^T = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 1 \\ 1 & 2 & 5 & 6 \\ 5 & 2 & 5 & 1 \\ 4 & 3 & 2 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 5 & 3 \\ 6 & 1 \\ 7 & 2 \end{pmatrix}$
Y ₄₁ – контролирование на уровне узнавания	Представляет собой запись $P = \begin{pmatrix} 2 \cdot 4 + 3 \cdot 5 + 4 \cdot 1 + 1 \cdot 7 & 2 \cdot 2 + 3 \cdot 3 + 4 \cdot 1 + 1 \cdot 2 \\ 1 \cdot 4 + 2 \cdot 5 + 5 \cdot 6 + 6 \cdot 7 & 1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 5 \cdot 1 + 6 \cdot 2 \\ 5 \cdot 4 + 2 \cdot 5 + 5 \cdot 6 + 1 \cdot 7 & 5 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 5 \cdot 1 + 1 \cdot 2 \\ 4 \cdot 4 + 3 \cdot 5 + 2 \cdot 6 + 2 \cdot 7 & 4 \cdot 2 + 3 \cdot 3 + 2 \cdot 1 + 2 \cdot 2 \end{pmatrix}$
Y ₄₂ – контролирование на уровне воспроизведения	Окончательный ответ: $P = \begin{pmatrix} 34 & 19 \\ 86 & 25 \\ 67 & 23 \\ 57 & 23 \end{pmatrix}$ Цифры первого столбца – общие затраты для каждого вида продукции; цифры второго столбца – затраты на перевозку каждого вида продукции.

Ответ: общие затраты на сырье для каждого вида продукции составляют 34, 86, 67 и 57 ден. ед., общие затраты на перевозку каждого вида продукции составляют 19, 25, 23 и 23 ден. ед.

Приведем пример задачи профессиональной направленности третьего уровня сложности. Предприятие выпускает 4 вида изделий с использованием 4 видов сырья. Нормы расходов сырья даны как элементы матрицы A:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 1 \\ 1 & 2 & 5 & 6 \\ 5 & 2 & 5 & 1 \\ 4 & 3 & 2 & 2 \end{pmatrix}$$

В матрице A столбцы определяют виды сырья, а строки – виды изделий.

Требуется найти общие затраты на сырье и его транспортировку при условии заданного вектор-плана выпуска продукции $\bar{q}=(50,65,30,45)$, если известны себестоимости каждого вида сырья и его доставки (соответственно 4,5,6,7 и 2,3,1,2 ден. ед.).

Составим матрицу себестоимостей сырья и его доставки (соответственно 1-я и 2-я строки):

$$C = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 6 & 7 \\ 2 & 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$
 и рассмотрим по-

этапное решение задачи (табл. 3).

Таблица 3. Поэтапное решение задачи третьего уровня сложности

Учебные элементы	Последовательность действий
Y ₁₁ – отражение на уровне узнавания	Представляет собой понимание того, что требуется найти общие затраты на сырье и его транспортировку.
Y ₁₂ – отражение на уровне воспроизведения	Первоначально следует транспонировать матрицу себестоимостей сырья и его доставки – матрицу С.
Y ₁₃ – отражение на уровне применения	Найти произведение матриц норм расходов сырья А и транспонированной матрицы себестоимостей сырья и его доставки С ^Т .
Y ₂₁ – осмысление на уровне узнавания	Матрицу вектор-план выпуска продукции \bar{q} умножить на произведение матриц А и С ^Т .
Y ₂₂ – осмысление на уровне воспроизведения	Транспонированная матрица – это матрица, у которой строки переходят в столбцы, а столбцы - в строки.
Y ₂₃ – осмысление на уровне применения	Найти произведение матриц А и С ^Т . P = A · C ^Т .
Y ₃₁ – алгоритмирование на уровне узнавания	$C^T = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 5 & 3 \\ 6 & 1 \\ 7 & 2 \end{pmatrix}$
Y ₃₂ – алгоритмирование на уровне воспроизведения	$P = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 1 \\ 1 & 2 & 5 & 6 \\ 5 & 2 & 5 & 1 \\ 4 & 3 & 2 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 5 & 3 \\ 6 & 1 \\ 7 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 34 & 19 \\ 86 & 25 \\ 67 & 23 \\ 57 & 23 \end{pmatrix}$
Y ₃₃ – алгоритмирование на уровне применения	$\bar{q} \cdot P = (50 \ 65 \ 30 \ 45) \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 1 \\ 1 & 2 & 5 & 6 \\ 5 & 2 & 5 & 1 \\ 4 & 3 & 2 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 5 & 3 \\ 6 & 1 \\ 7 & 2 \end{pmatrix}$
Y ₄₁ – контролирование на уровне узнавания	$\bar{q} \cdot P = (50 \ 65 \ 30 \ 45) \cdot \begin{pmatrix} 34 & 19 \\ 86 & 25 \\ 67 & 23 \\ 57 & 23 \end{pmatrix}$
Y ₄₂ – контролирование на уровне воспроизведения	$(50 \cdot 34 + 65 \cdot 86 + 30 \cdot 67 + 45 \cdot 57 \quad 50 \cdot 19 + 65 \cdot 25 + 30 \cdot 23 + 45 \cdot 23)$
Y ₄₃ – контролирование на уровне применения.	Окончательный ответ имеет вид: (11865 4300)

Ответ: (11865 4300), т.о. суммарные затраты сырья составляют 11865 ден. ед., затраты на доставку сырья составляют 4300 ден. ед.

Приведем пример задачи профессиональной направленности четвертого уровня сложности.

Отрасль состоит из трех предприятий; вектор объемов конечного продукта и матрица внутреннего потребления имеют вид:

$$Y = \begin{pmatrix} 40 \\ 30 \\ 25 \end{pmatrix}, A = \begin{pmatrix} 0,25 & 0,10 & 0,20 \\ 0,10 & 0,10 & 0,40 \\ 0,10 & 0,20 & 0,20 \end{pmatrix}$$

Найти вектор выпуска продукции.

Рассмотрим поэтапное решение примера (табл. 4).

Таблица 4. Поэтапное решение примера четвертого уровня сложности

Учебные элементы	Последовательность действий
Y ₁₁ – отражение на уровне узнавания	Требуется найти вектор выпуска продукции.
Y ₁₂ – отражение на уровне воспроизведения	Составим матричную модель межотраслевого баланса.
Y ₁₃ – отражение на уровне применения	Выберем необходимую формулу для решения матричного уравнения. Это формула $X=(E-A)^{-1} \cdot Y$.
Y ₁₄ – отражение на уровне творчества	Убедимся в возможности вычисления по данной формуле. Матрица A размерности (3x3), следовательно матрицы (E-A) имеет такую же размерность. Обратная ей матрица имеет размерность (3x3). А значит её можно умножить на матрицу Y (3x1). В результате умножения получится матрица размерности (3x1).
Y ₂₁ – осмысление на уровне узнавания	Необходимо найти разность матриц E и A.
Y ₂₂ – осмысление на уровне воспроизведения	Далее необходимо найти матрицу, обратную к полученной матрице.
Y ₂₃ – осмысление на уровне применения	Результат умножить на матрицу Y.
Y ₂₄ – осмысление на уровне творчества	Алгебраические дополнения определяются по формуле: $A_{ij} = (-1)^{i+j} M_{ij}$
Y ₃₁ – алгоритмирование на уровне узнавания	Составим матрицу $E - A = \begin{pmatrix} 0,75 & -0,10 & -0,20 \\ -0,10 & 0,90 & -0,40 \\ -0,10 & -0,20 & 0,80 \end{pmatrix}$
Y ₃₂ – алгоритмирование на уровне воспроизведения	Вычислим определитель матрицы (E-A). $\Delta(E - A) = 0,446$
Y ₃₃ – алгоритмирование на уровне применения	Составим матрицу из алгебраических дополнений $(E-A)_{ij} = \begin{pmatrix} 0,64 & 0,12 & 0,11 \\ 0,12 & 0,58 & 0,16 \\ 0,22 & 0,32 & 0,665 \end{pmatrix}$
Y ₃₄ – алгоритмирование на уровне творчества	Транспонируя матрицу $(E-A)_{ij}$, получим матрицу $(E-A)_{ij}^T = \begin{pmatrix} 0,64 & 0,12 & 0,22 \\ 0,12 & 0,58 & 0,32 \\ 0,11 & 0,16 & 0,665 \end{pmatrix}$
Y ₄₁ – контролирование на уровне узнавания	Вычислим обратную матрицу $(E-A)^{-1} = \begin{pmatrix} 1,435 & 0,269 & 0,493 \\ 0,269 & 1,3 & 0,717 \\ 0,247 & 0,359 & 1,491 \end{pmatrix}$
Y ₄₂ – контролирование на уровне воспроизведения	Вычисление произведения $(E - A)^{-1} \cdot Y = \begin{pmatrix} 1,435 & 0,269 & 0,493 \\ 0,269 & 1,3 & 0,717 \\ 0,247 & 0,359 & 1,491 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 40 \\ 30 \\ 25 \end{pmatrix}$
Y ₄₃ – контролирование на уровне применения	Количество корней матричного уравнения совпадает с порядком системы. Корней 3.
Y ₄₄ – контролирование на уровне творчества	Окончательный ответ имеет вид: $\begin{pmatrix} 77,803 \\ 67,713 \\ 57,904 \end{pmatrix}$.

Ответ: $X = \begin{pmatrix} 77,803 \\ 67,713 \\ 57,904 \end{pmatrix}$.

Процесс обучения курса высшей математики необходимо построить так, чтобы вызвать у будущих специалистов желание использовать полученные знания при решении практических задач, при этом профессиональный характер задания закладывается в тексте задачи. Наличие задач с профессиональной направленностью в каждом модуле учебного пособия, составленных на основе тех знаний, умений и навыков по высшей математике, которые непосредственно связаны с профилем будущей специальности, является неотъемлемой частью профессиональной подготовки студентов технических университетов. Профессиональные задачи помогают заинтересовать студентов и обратить внимание на применение высшей математики в процессе получения инженерной специальности.

Наше учебно-методическое пособие для самостоятельной аудиторной и внеаудиторной работы студентов прошло успешный педагогический эксперимент в Самарском государственном техническом университете и Самарском государственном университете путей сообщения. В нем принимали участие студенты первых курсов, обучающихся как на очной так и на заочной формах обучения, а также преподаватели математики техникумов в рамках курсов повышения квалификации - всего в количестве 398 человек, которые показали хорошее умение в решении профессиональных задач. Для студентов очного и заочного отделений, входящих в контрольные группы, эти

задачи вызвали наибольшую сложность. Это говорит об эффективности использования учебно-методического пособия.

Библиографический список

1. Ожегов, С.И. Словарь русского языка [Текст] / С.И. Ожегов - М.: Оникс, 2006.
2. Педагогика [Текст]: учеб. пособие для студентов педагогических учебных заведений / В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев, И.И. Мищенко [и др.] – М.: Школа-Пресс, 1998. – 512 с.
3. Психология и педагогика [Текст]: учеб. пособие / Под ред. К.А. Абульхановой, Н.В. Васиной, Л.Г. Лаптева, В.А. Сластенина – М.: Совершенство, 1998.
4. Рябинова, Е.Н. Организация самостоятельной работы студентов на основе матричной модели познавательной деятельности при изучении линейной алгебры [Текст]: учеб.-метод. пособие / Е.Н. Рябинова, Т.В. Рудина, В.П. Кузнецов - Самара: Изд-во СамГУПС, 2011. - 160 с.
5. Хинчин, А.Я. Педагогические статьи [Текст] / А.Я. Хинчин – М.: 1963. – 204 с.
6. Хуторской, А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования [Текст] / А.В. Хуторской // Народное образование, - 2003.-№3.- С. 58.

THE PROFESSIONALLY-DIRECTED ASPECT OF EDUCATIONAL TOOLS FOR SELF-STUDY

© 2011 Т. V. Rudina

Samara State University of Transport

In the article is devoted to the professional orientation of mathematics teaching in the preparation of engineers. This approach is implemented in the educational-methodical manual on linear algebra. Approbation of this handbook was successfully held at the Samara state technical university and Samara state university of means of communication.

Professional orientation, professional tasks, independent work of students.

Информация об авторах

Рудина Татьяна Владимировна, преподаватель кафедры высшей математики Самарского государственного университета путей сообщения. E-mail: yatanya2005@yandex.ru. Область научных интересов: теория и методика профессионального образования.

Rudina Tatiyana Vladimirovna, theater of the Chair of Higher Mathematics of Samara State University of Transport. E-mail: yatanya2005@yandex.ru. Area of research: theory and method of trade education.