

Как и всякий подобный подход, эта система не может применяться слишком часто, а только время от времени, в качестве вспомогательного метода, поскольку требует знания изучаемого раздела. Чтобы получить базовые навыки решения задач и основные теоретические сведения не обойтись без традиционных способов.

Библиографический список

1. Башмакова М.Г. Интерактивные и практические задачи при преподавании теории вероятностей // Символ науки». 2017. № 7. С. 73-75.
2. Башмакова М.Г. Об одном игровом методе преподавания математических дисциплин //Современные тенденции развития образования, науки и технологий: сб. научных трудов по материалам V международной науч.-практ. конф. Москва: ИП Туголуков А.В., 2018. С. 69-71.
3. Полат, Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров/ Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева, А. Е. Петров; Под ред. Е.С. Полат. М.: Издательский центр «Академия», 2002. 272 с.

Сведения об авторе:

Башмакова Мария Геннадьевна

Служебный адрес: 241035, г.Брянск, бульв. 50-летия Октября, д. 7.

E-mail: Mariya-bashmakova@yandex.ru. Spin-code: 5366-9356.

Страница автора в MathNet: <http://www.mathnet.ru/rus/person59825>.

УДК 512.643

С. В. Богатова

кандидат физико-математических наук, доцент

Рязанский государственный радиотехнический университет

имени В.Ф. Уткина, г. Рязань, Россия

О МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ К ИЗУЧЕНИЮ РАЗДЕЛА МАТЕМАТИКИ «ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА»

Аннотация. Рассматривается проблема повышения интереса студентов первого курса к изучению математики. В статье предлагается один из способов мотивации обучаемых с помощью математических моделей из экономики, решения которых основаны на базовых алгоритмах «Линейной алгебры». Приведены примеры на межотраслевой баланс модели хозяйства, модель равновесных цен и линейную модель обмена между странами для использования на

практических занятиях по математике. Решаются проблема мотивации студентов и проблема отработки навыков вычисления обратных матриц, нахождения решений систем линейных алгебраических уравнений.

Ключевые слова: линейная алгебра; мотивация; математическая модель; межотраслевой баланс; структурная матрица; равновесные цены.

DOI: 10.25206/2307-5430-2019-7-50-54

Процесс изучения математики в высшем техническом учебном заведении трудоемок и всегда не прост вне зависимости от направления, которое выбирает студент. В век стремительных информационных технологий, приходя в высшее учебное заведение, молодой человек ждет быстрых результатов, знаний, которые он тут же сможет применить по техническим предметам или непосредственно в жизни. Начав в первом семестре изучать математику, студент этих быстрых результатов не получает, но сталкивается с многочисленными трудностями. Разрыв между элементарной математикой в школе и математикой в ВУЗе существенен: объем и скорость подачи информации, степень абстракции значительно увеличиваются. К тому же, в последние годы особенно острой стала проблема с уровнем довузовской математической подготовки студентов, пробелы в школьных знаниях не позволяют полноценно и быстро воспринимать новый изучаемый материал в ВУЗе, откуда степень непонимания, накапливаясь, приводит к плачевным результатам.

Проводя занятия по математике в первом семестре со студентами технических направлений, приходится сталкиваться каждый раз с проблемой неприятия обучаемыми нового материала. Первый семестр начинается с разделов «Линейной алгебры», студенты изучают виды матриц, операции над матрицами, определители, системы линейных алгебраических уравнений. После школьной математики матрица – это таблица чисел, которая воспринимается обучаемыми бесполезной и абстрактной структурой. Закончив школу, будущие студенты ощущают себя взрослыми людьми, им кажется, что тратить свои усилия нужно на что-то более реальное и полезное, а «Линейная алгебра», безусловно, требует и усидчивости, и сосредоточения на изучении материала. Замотивировать студентов на обучение, вызвать интерес к предмету становится главной задачей преподавателя. Конечно, матрицы являются базовой структурой, на них опираются многие разделы в математике, но для студентов этот факт не является показательным, так как обучение предмету находится на начальной стадии, и математика воспринимается обучаемыми изолированной наукой. На помощь преподавателю приходят взаимосвязи между предметами и построение математических моделей в различных науках.

Ответить на многочисленные вопросы обучаемых: «Зачем нам нужны матрицы?» позволят математические модели. Несмотря на то, что студенты учатся

на технических направлениях, практика преподавания математики в первом семестре показывает, что в теме «Линейная алгебра» действенными являются экономические примеры. Студенты только поступили в ВТУЗ и накопить знания по техническим предметам и физике еще не успели, примеры из экономики производят более сильный эффект, тем более что, многие из обучаемых прекрасно социально адаптированы и занимают активную социальную позицию.

К ярким примерам использования теории матриц и определителей относится модель межотраслевого баланса (пример 1). В процессе решения задачи вычисляется определитель, находится обратная матрица, производится умножение матриц. Выполняя математические действия, студенты рассматривают экономическую проблему: каким должен быть объем производства каждой отрасли, чтобы удовлетворить все потребности в продукции этой отрасли?

Пример 1

Межотраслевой баланс модели хозяйства описывает таблица:

Отрасли производства	Отрасли потребления				
	x_{ij}			Конечный продукт, y_i	Валовый продукт, x_j
	I	II	III		
I	30	60	60	200	300
II	30	0	30	150	200
III	60	40	45	70	150

Найти структурную матрицу, матрицу коэффициентов полных затрат, валовый выпуск по отраслям на вектор $Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{pmatrix}$ конечной продукции.

Решение. Коэффициенты прямых затрат вычисляем по формуле $a_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j}$ и

составляем из них структурную матрицу $A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,3 & 0,4 \\ 0,1 & 0 & 0,2 \\ 0,2 & 0,2 & 0,3 \end{pmatrix}$. Откуда записываем

матрицу Леонтьева $E - A = \begin{pmatrix} 0,9 & -0,3 & -0,4 \\ -0,1 & 1 & -0,2 \\ -0,2 & -0,2 & 0,7 \end{pmatrix}$, и определитель этой матрицы равен $|E - A| = 0,47$.

Так как $|E - A| \neq 0$, то существует обратная матрица $S = (E - A)^{-1}$. Вычислив алгебраические дополнения матрицы $E - A$, записываем обратную матрицу $S = \frac{1}{0,47} \begin{pmatrix} 0,66 & 0,29 & 0,46 \\ 0,11 & 0,55 & 0,22 \\ 0,22 & 0,24 & 0,87 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1,40 & 0,61 & 0,97 \\ 0,23 & 1,16 & 0,47 \\ 0,47 & 0,51 & 1,84 \end{pmatrix}$. Элементы матрицы S являются коэффициентами полных затрат.

Валовые объемы выпуска по отраслям определяем матрицей $X = S \cdot Y = \begin{pmatrix} 439,11 \\ 253,49 \\ 297,89 \end{pmatrix}$, где $Y = \begin{pmatrix} 200 \\ 150 \\ 70 \end{pmatrix}$, согласно таблице примера 1.

Столбец с номером j матрицы S коэффициентов полных затрат означает какой необходим ассортимент (в валовом исчислении) производства продукции различных отраслей для производства одной единицы конечного продукта j -ой отрасли. Например, первый столбец означает, что для того, чтобы получить для потребления одну единицу продукции предприятия 1-ой отрасли нужно произвести 1,40 единиц продукции 1-ой отрасли, 0,23 единиц продукции 2-ой отрасли, 0,47 единиц продукции 3-ей отрасли. ■

Пример 1 со студентами можно выполнить на практическом занятии по математике при рассмотрении соответствующих тем по «Линейной алгебре». Проблемы выделения специального времени на аудиторном занятии для решения экономической задачи не возникает, однако, безусловно, преподаватель обязан пояснить незнакомые обучаемым экономические термины и наполнить решение жизненным смыслом. Таким образом, студенты тренируются выполнять алгоритмические действия примеров «Линейной алгебры» в процессе решения задачи из экономики.

К ярким мотивирующим студентов заданиям можно также отнести модель равновесных цен (пример 2) и линейную модель обмена между странами (пример 3).

Пример 2. Пусть межотраслевая модель состоит из трех областей и определяется структурной матрицей $A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,3 & 0,3 \\ 0,2 & 0,2 & 0,3 \\ 0,2 & 0,1 & 0,2 \end{pmatrix}$. Найти равновесные цены по отраслям, если вектор норм добавленной стоимости равен $V = \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \\ 7 \end{pmatrix}$.

Модель равновесных цен позволяет прогнозировать цены на продукции отраслей при условии, что известен вектор норм добавленной стоимости, что вызывает интерес у студентов. При решении примера 2 также вычисляется определитель, находится обратная матрица, производится умножение матриц.

Пример 3. Пусть производится сбалансированная бездефицитная торговля трех стран со структурной матрицей $A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,4 & 0,3 \\ 0,6 & 0,3 & 0,5 \\ 0,1 & 0,2 & 0,4 \end{pmatrix}$. Найти бюджеты стран, если сумма бюджетов составляет $S = 23563$ условных единиц.

Отыскание решения в примере 3 основано на рассмотрении однородной системы линейных алгебраических уравнений с бесконечным множеством решений. Это задание предлагается студентам для тренировки нахождения общих решений линейных систем.

Указанные в статье примеры линейных экономических моделей дают положительный результат при использовании на практических занятиях. Математика для студентов становится не абстрактной наукой, а фундаментом для решения прикладных задач. Количество рассмотренных на занятиях заданий из

экономики зависит от количества аудиторных часов, выделенных для раздела «Линейная алгебра», и уровня математической подготовки обучающихся.

Библиографический список

1. Гусева С.Т., Махнист Л.П., Рубанов В.С., Шамовская Г.В. Экономико-математические методы и модели: Практикум по дисциплине «Экономико-математические методы и модели» для студентов экономических специальностей. Брест: УО «БГТУ», 2005. 92 с.

Сведения об авторе:

Светлана Викторовна Богатова

Служебный адрес: 390005, Рязанская область, г. Рязань, ул. Гагарина, 59/1.

E-mail: bogatova_vm@mail.ru. Spin-code: 3969-2432.

УДК 378

Т. Е. Болдовская

кандидат технических наук, доцент

М. В. Девятерикова

кандидат физико-математических наук, доцент

Военная академия материально-технического обеспечения

им. генерала армии А.В. Хрулёва, г. Омск, Россия

ПРИНЦИПЫ ОТБОРА КУРСАНТОВ ДЛЯ УЧАСТИЯ В МЕЖДУНАРОДНЫХ И РЕГИОНАЛЬНЫХ ОЛИМПИАДАХ ПО МАТЕМАТИКЕ

Аннотация. В статье рассмотрены особенности проведения некоторых олимпиад по математике различного уровня, указаны принципы отбора курсантов в сборную команду ОАБИИ для участия в конкретной олимпиаде.

Ключевые слова: олимпиада по математике; активизация учебной деятельности.

DOI: 10.25206/2307-5430-2019-7-54-58

Одной из форм организации обучения в вузе является олимпиадное движение, которое представляет собой активную творческую созидательную деятельность всех участников образовательного процесса, основанную на интеграции коллективной и соревновательной деятельности и направленную на подго-