САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА И КОМПЕТЕНТСНОСТНЫЙ ПОДХОД–ВАЖНЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ ОБУЧЕНИЯ ПО КРЕДИТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ЭКОНОМИСТОВ

Суеркулова З.Т., ст. преподаватель БФЭА,
Талипова Л.А., к.ф.-м.н., профессор БФЭА.

Аннотация

При кредитной технологии обучения возрастает роль самостоятельной работы студентов. Поэтому возникла проблема организации самостоятельной работы по математике и информационным технологиям, и управлению ею так, чтобы в результате обучения студент мог овладеть общенаучным, инструментальными, системными, социально-личностными компетенциями. А это, в свою очередь, позволяет бакалавру направления «Экономика», «Менеджмент» сформировать готовность к управлению познавательной деятельности это значит, что главный признак самостоятельной работы состоит не в том, что студент занимается ею без непосредственного участия и *помощи преподавателя, а в том, что в его деятельности сочетается функция переработчика информации в знании, умении, функции управлять этой деятельностью.*

В статье излагается опыт организации самостоятельной работы студентов по математике в БФЭА. Приведен пример использования математики при решении конкретной оптимизационной задачи.

Annotation

The role of independent work of students increases on ECTS technology of education. Therefore, the problem of independent work management in mathematics and information technology, so that as a result of training the student should own general scientific, instrumental, systemic, social and personal competencies. And this, in turn, allows the bachelors "Economics", "Management" form readiness for management of cognitive activity it means that the main feature of independent work is not that the student engaged in it without the direct participation and assistance of the teacher, but the fact that in his work combines the functions of the processor information in the knowledge, skills, functions to manage this activity.

The article describes the experience of independent work of students in mathematics in Bishkek Academy of Finance and Economics (BAFE). An example of the use of mathematics in solving a specific optimization problem.

Ключевые слова: *кредитная система обучения; самостоятельная работа, компетенции.*

Keywords: *credit system of education (ECTS); independent work, competence.*

Известно, профессиональный рост бакалавра направления экономики, его социальная востребованность в современных реальностях, как никогда зависит от его умения проявлять инициативу, решать нестандартные управленческие задачи, способности анализировать, планировать и прогнозировать результаты своей самостоятельной деятельности.

Таким образом, успешная профессиональная деятельность бакалавра неразрывно связана с теми компетенциями, которые он приобрел во время учебы, в частности, в результате изучения математики.

Прежде традиционной целью самостоятельной работы являлось усвоение знаний, приобретение умений и навыков-на младших курсах-опыт творческой и научно информационной деятельности.

Следует отметить, что математическая подготовка выпускников средних школ в последние годы ухудшается, что вызывает дополнительные трудности в усвоении материала.

Кроме того, большинство выпускников выбирают будущую профессию, в основном, по желанию родителей, которые часто не совпадают со способностями к учебе по избранному направлению. Преподаватель в вузе выступает в роли передатчика информации, а студент должен эту информацию переработать соответствующим образом. Только при напряженной обоюдной работе может быть получен хороший результат, который удовлетворяет и преподавателя, и студента, а в дальнейшем и работодателя.

Современный выпускник вуза должен хорошо владеть математическим аппаратом и информационными технологиями, чтобы моделировать экономические процессы, на основе анализа их принимать решения, или давать рекомендации лицу, принимающему решение.

В последние годы, в связи с переходом БФЭА на кредитную систему обучения, сократились часы аудиторной работы по математике. В одном семестре трудоемкость составляет 5 кредитов (150 часов), из которых 32 часа-лекции; 32 часа-практические занятия, 86 часов самостоятельной работы.

Поэтому возникла проблема организации самостоятельной работы по математике и управление ею так, чтобы в результате обучения студент мог овладеть общенаучными, инструментальными, системными, социально-личностными компетенциями. А это, в свою очередь, позволяет студенту сформировать готовность к управлению познавательной деятельности. Это значит, что главный признак самостоятельной работы состоит не в том, что студент занимается его без непосредственного участия и помощи преподавателя, а в том, что в его деятельности сочетается функция переработчика информации в знания, умения и функция управления этой деятельностью.

При изучении курса «Математика» в БФЭА предусмотрены следующие формы самостоятельной работы:

— рефераты;

— еженедельные домашние задания;

— индивидуальные расчетные задания (типовой расчет -ТР).

— две письменные контрольные работы в семестр.

Темы рефератов охватывают разделы курса, которые не читаются на лекциях. Они заранее известны студентам. Известны и сроки отчетности по ним. По результатам студент получает соответствующие баллы.

Выполнение еженедельных домашних заданий обязательно. По ним также выставляются баллы.

Индивидуальные расчетные задания (ТР) выполняются в течении шести недель. Типовые расчеты состоят из теоретических вопросов и примеров. Студент должен защитить ТР. В ходе выполнения расчетного задания он вправе обратиться за помощью к преподавателю и к сокурсникам, т.к. типовые задачи подобраны по принципу от простого к сложному.

Расчетные задания мы выдаем студентам второй год. Примерно 20% студентов успешно справляются с заданиями. Они могут анализировать решение примера. Применять изучаемые методы решения. Около 30% студентов защищают ТР со второй попытки. Еще 20% студентов успевают справиться до сессии оставшиеся 30% не защитив ТР теряют баллы, что влияет на результат табельного экзамена.

Выполнение еженедельных домашних заданий, расчетных заданий помогает студенту успешно справиться с модульными письменными работами –получить высокие баллы, а это, в свою очередь поможет получить хорошую оценку на экзамене.

Приведенные выше результаты не блистательны, но они отражение того факта, что в школе не научились самостоятельно работать.

Многие студенты не понимают значения математических терминов ни на русском, ни на кыргызском языках. Сейчас на страницах журнала «Высшее образование в Кыргызстане» идет широкое обсуждение вопросов качества образования, кредитной технологии обучения.

Средняя школа –это фундамент для высшего образования. Может быть пора возродить подготовительные отделения при ВУЗах.

При изучении дисциплин «Математика» в первом семестре студенты знакомятся с основами матричного анализа и его применением в простейших экономических задачах, например, находят матрицу затрат. Изучая аналитическую геометрию студенты знакомятся с графическим способом решения задач линейного программирования. Изучая дифференциальное исчисление функции одной или нескольких переменных, студенты начинают знакомиться с простейшими оптимизационными задачами.

В дальнейшем при изучении экономических процессов в сложных системах используются информационные технологии.

Поэтому самостоятельная работа и в современных условиях должна быть направлена на развитие внутренней и внешней самореализации будущего экономиста, который способен активно перерабатывать получаемую информацию, применять ее на практике, способен постоянно учиться.

Роль преподавателя также меняется. Его контролирующие функции должны переориентироваться в функцию управления формированием установок, определяющих характер информационной среды, включение самостоятельных заданий, помогающих развить соответствующие компетенции.

В заключение приведем пример, иллюстрирующий, как с помощью математического аппарата и информационных технологий решается реальная практическая задача.

Пример. Предприятию необходимо изготовить два вида продукции А и В, с использованием трех видов ресурсов R_1, R_2, R_3 количество которых ограничено. Исходные данные задачи представлены в таблице:

Вид ресурсов	**Количество ресурсов, идущих на изготовление единицы продукции**		**Запасы ресурсов**
	А	**В**	
R_1	6	6	36
R_2	4	2	20
R_3	4	8	40
Доходы от реализации продукции	12	15	

Требуется составить такой план выпуска продукции, чтобы при ее реализации получить максимальный доход.

Решение.

Обозначим через x_1 и x_2 количество единиц продукции видов А и В, планируемых к выпуску.

Известно, что доход от реализации единицы продукции А составляет 12 усл. ед. и количество этой продукции - x_1. Следовательно, доход от реализации всей продукции А составит $12x_1$ усл. ед. Аналогично, доход от реализации всей продукции В составит $15x_2$ усл. ед. Учитывая, что доход от реализации продукции должен быть максимальным, целевая функция задачи будет иметь вид:

$$Z = 12x_1 + 15x_2 \to \max$$

Известно также, что имеющиеся на предприятии ресурсы ограничены. Это обстоятельство в свою очередь необходимо отразить в модели. Предприятие производит продукцию, используя три вида ресурсов. Естественно, что фактический расход никакого вида ресурса не должен превышать запасов соответствующего вида ресурсов на предприятии. Поскольку расход каждого вида ресурсов на единицу каждого вида продукции и запасы ресурсов известны, это обстоятельство отражается в следующих ограничениях:

$$6x_1 + 6x_2 \le 36$$
$$4x_1 + 2x_2 \le 20$$
$$4x_1 + 8x_2 \le 40$$

Смысл первого ограничения состоит в том, что фактический расход ресурса R_1 на производство продукции A и B, равный $6x_1+6x_2$ (здесь $6x_1$ - количество единиц ресурса R_1, идущего на изготовление x_1 единиц продукции A; $6x_2$ - количество единиц ресурса R_1, идущее на изготовление x_2 единиц продукции B) не должен превышать запаса этого ресурса на предприятии, равного 36 ед. Аналогичный смысл имеют 2-е и 3-е ограничения только для ресурсов R_2 и R_3 соответственно.

Количество продукции, выпускаемое предприятием, должно быть величиной положительной или равной нулю (если предприятие определенный вид продукции не производит). Следовательно, в модели должны присутствовать ограничения неотрицательности переменных:

$$x_1 \ge 0, x_2 \ge 0.$$

Таким образом, построена математическая модель нашей задачи как задачи линейного программирования:

$$Z = 12x_1 + 15x_2 \to \max$$

$$\begin{cases} 6x_1 + 6x_2 \le 36 \\ 4x_1 + 2x_2 \le 20 \\ 4x_1 + 8x_2 \le 40 \end{cases}$$

$$x_1 \ge 0, x_2 \ge 0$$

Начнем решение задачи с построения области допустимых решений (рис.2.3)

В первую очередь отобразим в прямоугольной системе координат условия неотрицательности переменных. В двумерном пространстве уравнению соответствует прямая линия, а неравенству - полуплоскость, лежащая по одну сторону от прямой. Прямые $x_1=0$ и $x_2=0$ совпадают с осями координат. Полуплоскости $x_1>0, x_2>0$ лежат соответственно справа от оси Ox_2 и выше оси Ox_1. Множество точек, удовлетворяющих одновременно неравенствам $x_1 \ge 0, x_2 \ge 0$ представляют собой пересечение построенных полуплоскостей вместе с граничными прямыми и совпадают с точками первой четверти.

Теперь рассмотрим ограничения задачи. Построим по порядку прямые:

$6x_1+6x_2=36$	или	$x_1+x_2=6$	(а)
$4x_1+2x_2=20$	или	$2x_2+x_2=10$	(б)
$4x_1+8x_2=40$	или	$x_1+2x_2=10$	(в)

и определяем, с какой стороны от этих прямых лежат полуплоскости, точки которых удовлетворяют строгим неравенствам:

$$6x_1+6x_2<36$$
$$4x_1+2x_2<20$$
$$4x_1+8x_2<40$$

Для определения полуплоскости решений первого неравенства возьмем произвольную точку плоскости, не лежащую на прямой $6x_1+6x_2=36$, например (0;0), и подставим ее координаты в неравенство $6 \cdot 0 + 6 \cdot 0 < 36$.

В результате подстановки получили верное числовое неравенство 0< 36, и это означает, что начало координат лежит в полуплоскости решений первого неравенства. Сторона, в которой располагается полуплоскость от прямой, указывается штриховой.

Аналогично строим полуплоскость решений остальных неравенств.

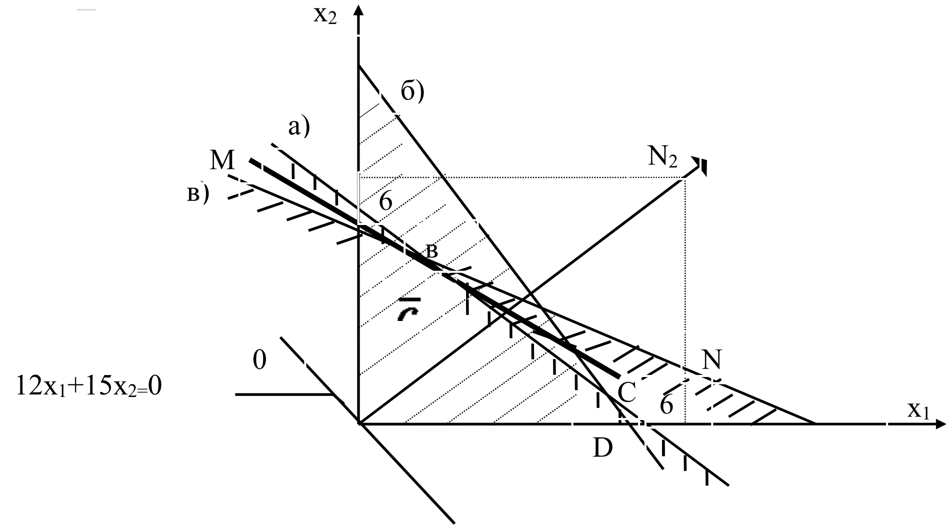

Рисунок 1.

Заштрихованная часть плоскости и представляет собой искомый многоугольник допустимых решений задачи (рис.2.3)

Теперь нужно среди точек построенного многоугольника найти такую, в которой целевая функция $Z=12x_1+15x_2$ достигает максимального значения. Для этого построим прямую, заданную уравнением $12x_1+15x_2=0$, которая является линией нулевого уровня функции Z.

Направление возрастания линейной функции $Z=12x_1+15x_2$ указывает вектор $\bar{c}$ с началом в точке (0;0) и концом в точке $M_1(12,15)$, координаты которой равны коэффициентам при соответствующих переменных функции Z.

Для нахождения оптимального плана нужно «передвигать» линию нулевого уровня Z параллельно самой себе в направлении вектора $\bar{c}$ до точки ее «последней встречи» с многоугольником, которая и является оптимальным планом задачи. В нашем случае это вершина B многоугольника OABCD - точка пересечения прямых (а) и (в). Координаты (x_1^*, x_2^*) точки найдем, решив систему уравнений.

$$\begin{cases} 6x_1 + 6x_2 = 36 \\ 4x_1 + 8x_2 = 40 \end{cases}$$ откуда $x_1^*=2$, $x_2^*=4$.

Найдем соответствующее значение целевой функции:

$$Z = z(\bar{x}^*) = z(2,4) = 12 \cdot 2 + 15 \cdot 4 = 84$$ усл. ед.

Ответ. Для обеспечения максимального дохода от реализации готовой продукции предприятию необходимо выпустить 2 ед. продукции вида А и 4 ед. продукции вида В. При таком плане доход от реализации составит 84 усл. ед.

Геометрический метод решения ЗЛП обладает рядом достоинств: он прост, нагляден, позволяет быстро и легко получить ответ. Однако только геометрический метод решения никак не может удовлетворить ни математиков, ни экономистов. Возможны «технические» погрешности, которые неизбежно возникают при приближенном построении графиков. Второй недостаток геометрического метода заключается в том, что многие величины, имеющие четкий экономический смысл (такие, как остатки ресурсов производства, избыток питательных веществ и т.п.), не выявляются при геометрическом решении задач. Но самое главное - геометрический метод неприемлем для решения практических задач. Поэтому необходимы аналитические методы, позволяющие решать ЗЛП с любым числом переменных и выявить экономический смысл входящих в них величин.

Список литературы:

1. ABE MIZ RANG,MICHAEL SULLIVANMATHEMATICS FOR BUSINESS AND SOCIAL SCIENCE/FOURTH EQITION IONH WILLEY SONS, NIW IORK. TORONTO-SINGAPORE.

2. Орлова И.В. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: учеб.пособие/ И.В. Орлова, В.А. Половников –М.: Вузовский учеб., 2009-365с.

3. Бизнес и образование: Взаимодействие и развитие: сборник материалов третьей Международной научно-практической конференции –Б.: 2009г.

4. Современные образовательные технологии: материалы IV Международной заочной научно-методической конференции (Пермь, 24 апреля 2012г.). Том 2/Пермский институт (филиал)0 ФГОУ ВПО «Российский государственный торгово –экономический университет».