et commentationes. Ştiinţe ale Educaţiei. Scientific journal. – 2018. – № 1 (14). – P. 86–92.

3. **Давиденко, П. А.** Об оформлении учащимися результатов исследовательской и творческой деятельности в области физики и техники / П. А. Давиденко // Фізіка: праблемы выкладання. – 2016. – № 2. – С. 22–26.

Электронная библиотека Белорусско-Российского университета
http://e.biblio.bru.by/

УДК 519.85:378.147

О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ ПРЕПОДАВАНИЯ ОСНОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ СТУДЕНТАМ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

А. А. ЕФРЕМОВ, А. Н. ДИСЬКО
Белорусский государственный экономический университет
Минск, Беларусь

В современных условиях, когда экономические отношения характеризуются все возрастающей степенью динамичности, специалист в области экономики должен обладать уровнем квалификации, достаточным для обоснования ряда управленческих решений, предусматривающих выбор наиболее приемлемого варианта из нескольких доступных альтернатив. Учебная дисциплина «Математическое программирование» призвана развить эти навыки, предоставить студентам необходимые знания о соответствующих методах и инструментах, а также показать возможности их реализации с помощью компьютерных технологий.

В настоящее время основы математического программирования изучаются студентами высших учебных заведений в рамках дисциплин «Высшая математика» (в четвертом семестре, после изучения теории вероятностей и математической статистики), «Исследование операций», «Экономико-математические методы и модели» и др. Учебный курс обычно включает в себя ряд тем, изучению каждой из которых присущи некоторые особенности, связанные как с методикой изложения материала, так и с последующим практическим применением студентами полученных знаний.

Главной целью изучения математического программирования должно быть формирование навыков построения математических моделей экономических задач и последующего получения численных решений с помощью современных пакетов прикладных программ, в частности инструмента «Поиск решения», встроенного в среду MS Excel, специализированного инструмента GAMS, предназначенного для решения разных классов оптимизационных задач, в т. ч. задач большой размерности.

При этом мы неизбежно сталкиваемся с дилеммой: как соблюсти баланс между фундаментальными научными концепциями, лежащими в основе курса, и непростым для понимания математическим аппаратом, с одной стороны, и требованиями, которые выдвигает рынок труда молодых специалистов, – с другой. Поскольку в данной работе речь идет о подготовке студентов именно экономических специальностей, по нашему мнению, акцент следует перенести с математической составляющей дисциплины на ее экономическую часть. Дело в том, что современные программные средства позволяют практически мгновенно получать решение сложнейших оптимизационных задач. Поэтому несколько теряет актуальность доскональное изучение алгоритма работы симплексного метода или метода потенциалов. Нам представляется не совсем целесообразным требовать от студентов, например, бездумного заучивания правил перехода к новой симплексной таблице и осуществления соответствующих расчетов вручную. Вследствие того, что в учебной программе ощущается недостаток часов для качественного изучения упомянутых правил, студенты не понимают их смысла ни с математической, ни с экономической точки зрения.

Отвергать теоретические знания вовсе мы также считаем неправильным. Достаточно разобрать соответствующий материал на лекционных занятиях, чтобы в рамках семинаров сосредоточиться на построении приближенных к практике моделей на реальных данных и их адаптации к дальнейшему компьютерному расчету. Современный экономист не обязан помнить наизусть механизм вычислений в симплекс-методе, формулировку теорем двойственности и т. п. Он должен уметь:

– идентифицировать реальную экономическую проблему, осуществив постановку задачи;

– перевести задачу на язык математики, введя соответствующие переменные;

– составить оптимизационную модель, записав необходимые уравнения и неравенства;

– собрать качественные исходные данные;

– составить компьютерную модель задачи и с ее помощью получить численное решение;

– провести всесторонний анализ полученного решения с экономической точки зрения, в т. ч. исследовать решение на устойчивость и чувствительность к изменению управляемых переменных и экзогенных параметров;

– разработать на основе проведенного анализа конкретные рекомендации по управлению моделируемым объектом или процессом, включающие, по возможности, несколько вариантов управленческого воздействия;

Электронная библиотека Белорусско-Российского университета
http://e.biblio.bru.by/

– рассчитать потенциальный экономический эффект от реализации предлагаемых управленческих решений;

– сопоставить альтернативные варианты управления, обосновав выбор наиболее подходящего к конкретным условиям решения.

Раздел «Линейное программирование» имеет своей целью формирование представления о простейших оптимизационных задачах и их приложениях. Здесь важным является научить студентов грамотно осуществлять постановку задачи с экономической точки зрения. Следует рассмотреть следующие основные понятия – целевая функция (критерий оптимальности) – тот результативный показатель, который лицо, принимающее решение, стремится максимизировать (минимизировать); управляемые параметры – те показатели, которые влияют на результат функционирования анализируемой системы; ограничения – математически сформулированные условия, которые задают рамки принятия управленческих решений. На наш взгляд, наиболее правильно в данном случае отталкиваться именно от конкретных экономических ситуаций, с которыми сталкивается современный бизнес, избегая «искусственных», нарочито усложнённых задач, оторванных от реальной практики управления. В рамках раздела предполагается изучение графического и симплексного методов решения задач линейного программирования. Первый позволяет визуализировать процесс оптимизации, что обеспечивает наглядность излагаемого материала, второй же является более универсальным. Поэтому оба метода рекомендуется включить в учебную программу.

При изучении раздела «Транспортные задачи» мы предлагаем сделать акцент на том, что они представляют собой частный случай распределительной задачи, и дополнить курс изучением задачи о назначениях. При изложении подходов к решению задач нелинейного программирования, на наш взгляд, следует ограничиться рассмотрением метода Лагранжа (как наиболее наглядного и непосредственно связанного с темой «Функции многих переменных» из курса математического анализа). При этом метод обобщенного приведенного градиента нужно изложить так, чтобы студенты поняли принцип его работы. При рассмотрении задач целочисленного программирования целесообразно остановиться более подробно на методе Гомори (как наименее трудоемком) и методе ветвей и границ (как наиболее наглядном).

Упомянутую выше дилемму соблюдения баланса между практикой и теорией, по нашему мнению, могло бы решить введение в учебный курс нескольких лабораторных занятий, где студенты смогли бы апробировать составленные на семинарах оптимизационные модели. Кроме того, положительную роль может сыграть внедрение кейс-методики, в рамках кото-

Электронная библиотека Белорусско-Российского университета
http://e.biblio.bru.by/

рой студентам предлагается погрузиться в конкретную экономическую проблему и смоделировать реальную бизнес-ситуацию.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Экономико-математические методы и модели. Компьютерные технологии решения: учебное пособие / И. Л. Акулич [и др.]. – Минск: БГЭУ, 2003. – 348 с.

2. **Кузнецов, А. В.** Высшая математика. Математическое программирование / А. В. Кузнецов, В. А. Сакович, Н. И. Холод. – Минск: Вышэйшая школа, 1994. – 351 с.

3. **Курицкий, Б. Я.** Поиск оптимальных решений средствами Excel 7.0 / Б. Я. Курицкий. – Санкт-Петербург: BHV-Санкт-Петербург, 1997. – 384 с.

УДК 378

РЕШЕНИЯ НАИБОЛЕЕ СЛОЖНЫХ ЗАДАЧ X ОТКРЫТОЙ ОЛИМПИАДЫ БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ПО МАТЕМАТИКЕ

В. Г. ЗАМУРАЕВ
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

X Открытая олимпиада Белорусско-Российского университета по математике [1–3] состоялась 21 февраля 2019 г. В соревновании приняли участие 52 студента и аспиранта из 23 вузов Беларуси, Грузии, Польши, России и Таджикистана. Участникам было предложено для решения 30 заданий в тестовой форме, которые следовало выполнить в течение 5 часов. Жюри проверяло лишь ответы. При подсчёте количества набранных баллов учитывались коэффициенты сложности заданий: чем меньшее число участников дали правильный ответ, тем более сложным считалось задание.

Победителем олимпиады стал студент Горно-металлургической академии имени Станислава Сташица (Польша) Томаш Бохатик, давший 20 правильных ответов. Второе и третье места заняли студенты университета имени Адама Мицкевича в Познани (Польша) Войтех Ваврув (22 правильных ответа) и Гжегож Адамски (19 правильных ответов).

Наиболее сложными заданиями десятой олимпиады оказались рассматриваемые ниже задачи 1, 2 и 3. Задачу 1 не решил ни один участник, а правильные ответы в задачах 2 и 3 смогли дать лишь по 3 участника.

Электронная библиотека Белорусско-Российского университета
http://e.biblio.bru.by/