УДК 372.851, 378,147

Е. И. Деза, Е. А. Хилюк

E. I. Deza, E. A. Khilyk

Деза Елена Ивановна, д. п. н., профессор, ФГБОУ ВО «МПГУ», г. Москва, Россия.
Хилюк Елена Александровна, соискатель, ФГБОУ ВО «МПГУ», г. Москва, Россия.

Deza Elena Ivanovna, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, MPGU, Moscow, Russia.
Khilyk Elena Alexandrovna, the applicant, MPGU, Moscow, Russia.

ВОПРОСЫ ОБУЧЕНИЯ ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ СИСТЕМЫ «ШКОЛА-ПЕДВУЗ»

QUESTIONS OF DISCRETE MATHEMATICS' TEACHING IN THE DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF SCHOOL-PEDAGOGICAL UNIVERSITY SYSTEM

Аннотация. *Статья посвящена вопросам разработки методики изучения классических и прикладных задач дискретной математики в условиях цифровой образовательной среды и апробации этой методики в школе и педагогическом вузе.*

Annotation*. The article is devoted to questions of constructing a methodology for studying classical and applied problems of Discrete Mathematics in a digital educational environment, and testing this methodology in schools and pedagogical universities.*

Ключевые слова: *дискретная математика, цифровая образовательная среда, школа, педагогический университет.*

Keywords: *Discrete Mathematics, digital educational environment, school, pedagogical university.*

Изменения, происходящие в современном обществе в связи с активным использованием цифровых технологий, диктуют изменения и в системе школьного и вузовского математического образования. Сегодня в список основных требований к математической подготовке обучающихся входят, на паритетных началах, как цифровая грамотность, то есть способность применения цифровой техники в различных видах учебной и повседневной деятельности, так и фундаментальные математические знания и умения, востребованные реалиями цифрового мира, осознанное применение этих знаний для решения большого круга задач моделирования процессов и явлений с помощью средств цифровых технологий. Другими словами, речь идет о формировании информационно-математической, а точнее, математико-цифровой компетентности [1].

Широкие возможности для формирования указанной компетентности предоставляют авторские математические курсы, ориентированные на демонстрацию роли математики в реализации процессов цифрового мира. Их желательно вводить в 8-9 классах – именно в этом возрасте школьники приобретают достаточный математический багаж и необходимые цифровые умения. Содержательной основой курсов такого рода служит дискретная математика. Рассматриваемые в ней дискретные структуры (теория графов, теория кодирования, комбинаторика, теория вероятностей и статистика, системы счисления, математическая логика, целочисленное программирование и др.), помимо насыщенного математического содержания и фундаментальности используемых методов, тесно связаны с приложениями к информатике и вычислительной технике [2].

Методика обучения курсу предполагает погружение в цифровую образовательную среду (ЦОС). Методическое обеспечение выстроено так, чтобы использование ЦОС было необходимым и достаточным условием для решения математических задач. Среди программных продуктов ЦОС наиболее востребованы табличный процессор MS Excel, математические калькуляторы сети интернет, интерактивная динамическая среда «1С: Математический конструктор» и др.

Рассмотрим конкретные примеры.

Задача 1 (тема «Логические модели»). Для формулы $L \equiv x \,\&\, (x \to y)$ найдите совершенную дизъюнктивную нормальную форму (СДНФ) с помощью равносильных преобразований и таблицы истинности, выполненной в тетради. Проверьте свое решение, воспользовавшись произвольным логическим калькулятором сети интернет.

Решив задачу с помощью равносильных преобразований, обучающиеся составляют таблицу истинности и, пользуясь ею, по правилу нахождения СДНФ получают результат: СДНФ имеет вид $L \equiv x \,\&\, y$. Ответ можно проверить, пользуясь логическим калькулятором *Progr@m4you*, размещенным на сайте https://programforyou.ru/calculators. В поле ввода записывают исходную формулу, воспользовавшись предлагаемой клавиатурой, отмечают флажком требуемые параметры, получают ответ и разъяснения по решению.

Задача 2 (тема «Системы счисления»). Запишите число n_a в системе счисления с основанием *b*, осуществив перевод через 10-ичную систему счисления, если *n=310, a=5, b=2; n=111, a=6, b=4; n=441, a=3, b=7.* Для решения создайте электронный ресурс в MS Excel. Пользуясь возможностями известного вам калькулятора, проверьте свое решение.

Для создания электронного ресурса осуществления перевода числа из 10-ичной системы счисления в *b*-ичную методом деления «уголком» можно использовать функцию ОКРУГЛВНИЗ(число; число_разрядов).
Создание ресурса для перевода числа из *b*-ичной системы счисления в 10-ичную требует использования функций =ДЛСТР (текст), =ЕСЛИОШИБКА (значение; значение_если_ошибка) и =ЕСЛИ (логическое_выражение; значение_если_истина; значение_если_ложь). Эти функции не изучаются на уроках информатики; их применение для решения задач составляет суть исследовательской работы школьников. Проверка решения предполагает использование математического калькулятора (например, *Progr@m4you*), производящего перевод из одной системы счисления в другую как через 10-ичную систему, так и «напрямую».

Практика работы авторов подтвердила эффективность предложенной методики. Так, в 2019-2020 гг. в ГБОУ Школа № 2109 г. Москвы был с успехом апробирован курс внеурочной деятельности для 8-9 классов «Математика – основа цифрового мира» [1]. Разработанные задачи используются при обучении студентов Института математики и информатики МПГУ дисциплинам «Основы дискретной математики» и «Основы криптографии». Стохастические модели Математического конструктора крайне востребованы в курсе «Статистические методы в педагогических исследованиях».

Список литературы

1. Деза, Е. И. О формировании информационно-математической компетентности учащихся основной школы при обучении математике в рамках внеурочной деятельности [Электронный ресурс]. / Е. И. Деза, Е. А. Хилюк. // Проблемы современного образования. – 2020. – № 5. – С. 250-266. – URL : http://www.pmedu.ru/index.php/ru/ (дата обращения : 24.01.2021).
2. Окулов, С. М. Дискретная математика. Теория и практика решения задач по информатике учебное пособие [Текст]. / С. М. Окулов. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. – 422 с.