

## ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ С АНАЛИЗОМ РЕШЕНИЯ УЧЕБНЫХ ЗАДАНИЙ (учебно-методическое пособие)

Куликова, О.В., Филиппова Е.Г.

Уральский государственный университет  
путей сообщения (УрГУПС), Екатеринбург,  
e-mail: kulikova1000@rambler.ru

Учебно-методическое пособие «Элементы математической логики с анализом решения учебных заданий» подготовлено к публикации авторским коллективом сотрудников кафедры «Высшая и прикладная математика» Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС) в составе доцента, канд. пед. наук Ольги Валентиновны Куликовой и аспиранта Елены Геннадьевны Филипповой (рис. 1).

### Элементы математической логики с анализом решения учебных заданий



Рис. 1. Обложка издания

Методическая разработка отображает структуру изучения в высшей школе основ математической логики как одного из разделов дискретной математики, представленной в работах Ю.И. Галушкина, М.М. Глухова, О.А. Козлитина, П.А. Кочеткова, Л.М. Лихтарникова, А.Н. Марьямова, Т.Г. Сукачева В.А. Шапошникова, А.Б. Шишкова и др.

Данное пособие предназначено для студентов, обучающихся на специальностях или направлениях подготовки, ориентированных на ценности гуманитарно-экономического образования, и испытывающих затруднения в понимании преобразований, представленных в знаково-символьной форме. Использовать пособие рекомендуется в процессе подготовки к лекциям, практическим занятиям и зачетным мероприятиям.

Содержание работы включает введение и три части. Введение кратко знакомит студентов с идеями ученых Г. Лейбница, Дж. Буля, О. Моргана, П.С. Порецкого, которые оставили

значимый след в истории становления математической логики, берущей свое начало от логики Аристотеля. В первой части пособия последовательно рассматриваются такие логические операции над элементарными высказываниями как конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция и отрицание. Истинность и ложность значений логических связок иллюстрируется с помощью теоретического образа изучаемого материала, то есть построения наглядно-образных представлений семантики вербализованных форм научных знаний<sup>1</sup>.

В данной работе теоретический образ логических операций представлен двумя компонентами – графической моделью функциональных зависимостей и таблицей поэлементного анализа логических значений высказываний относительно изображенных взаимосвязей. Например, методика изложения вопроса о дизъюнкции содержит следующие этапы:

- 1) введение определения и обозначений;
- 2) составление таблицы истинности для двух элементарных высказываний;
- 3) анализ теоретического образа логической операции;
- 4) решение учебных задач. Первый, второй и четвертый этапы – традиционные, а третий – инновационный.

Студентам после прохождения первого и второго этапов предлагается познакомиться с некоторой совокупностью высказываний о расположении графиков экспоненциальной и логарифмической функций на координатной плоскости  $Oxy$  (таблица).

Обоснование логических значений дизъюнкции всех комбинаций истинных и ложных элементарных высказываний формирует необходимую систему существенных взаимосвязей. Дополнение аналитической информации графической моделью с изображением ситуаций, относительно которых формулируются высказывания, наглядно убеждает студентов в констатации того или иного значения дизъюнкции (рис. 2).

Во вторую часть пособия входят традиционные задачи и описание приемов использования таблиц истинности и равносильных формул при их решении. Анализируются ситуации, требующие конструирования моделей на языке математической логики, и приводятся примеры пооперационного анализа выполнения равносильных преобразований, сопровождающиеся развернутыми комментариями. Приложение алгебры логики рассматривается в третьей части пособия на примере объяснения функционирования релейно-контактных схем, имеющих широкое распространение в технических устройствах автоматического управления.

<sup>1</sup> Зайнутдинова Л.Х. Создание и применение электронных учебников (на примере общетехнических дисциплин) : монография. – Астрахань : Изд-во «ЦНТЭП», 1999. – 364 с. ISBN 5-89388-027-7.

Анализ содержания логических значений дизъюнкции

№ п/п	Высказывания		Логические значения	Обоснование
	Обозначение	Содержание		
1	$p$	График функции $y = e^x$ проходит через точку (0; 0)	ЛОЖЬ	$0 \neq e^0$
	$q$	График функции $y = \ln x$ проходит через точку (0; 0)	ЛОЖЬ	$x \in (0; +\infty)$
	$L_1 = p \vee q$	Или график функции $y = e^x$ или график функции $y = \ln x$ проходит через точку (0; 0)	ЛОЖЬ	$0 \vee 0 = 0$
2	$p$	График функции $y = e^x$ проходит через точку (0; 0)	ЛОЖЬ	$0 \neq e^0$
	$s$	График функции $y = e^x$ проходит через точку (0; 1)	ИСТИНА	$1 = e^0$
	$L_2 = p \vee s$	График функции $y = e^x$ проходит или через точку (0; 0) или через точку (0; 1)	ИСТИНА	$0 \vee 1 = 1$
3	$w$	График функции $y = \ln x$ проходит через точку (1; 0)	ИСТИНА	$0 = \ln 1$
	$q$	График функции $y = \ln x$ проходит через точку (0; 0)	ЛОЖЬ	$x \in (0; +\infty)$
	$L_3 = w \vee q$	График функции $y = \ln x$ проходит или через точку (1; 0) или через точку (0; 0)	ИСТИНА	$1 \vee 0 = 1$
4	$s$	График функции $y = e^x$ проходит через точку (0; 1)	ИСТИНА	$1 = e^0$
	$w$	График функции $y = \ln x$ проходит через точку (1; 0)	ИСТИНА	$0 = \ln 1$
	$L_2 = s \vee w$	Или график функции $y = e^x$ проходит через точку (0; 1) или график функции $y = \ln x$ проходит через точку (1; 0)	ИСТИНА	$1 \vee 1 = 1$

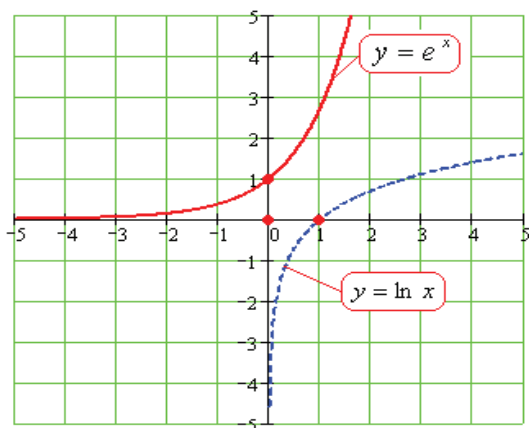


Рис. 2. Графики функций

Предлагаемая система дидактических материалов раскрывает содержание учебного материала и создает благоприятные условия для эффективной организации самостоятельной работы студентов при изучении элементов математической логики. Идея построения теоретических образов логических операций (конъюнкции, дизъюнкции, импликации, эквиваленции и отрицания) получила положительную рецензию канд. физ.-мат. наук, доцента, заведующего кафедрой «Прикладная математика» Уральского государственного экономического университета (УрГЭУ) Ю.Б. Мельникова и канд. физ.-мат. наук, доцента кафедры «Высшая и прикладная математика» Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС) Т.А. Волковой.

**ПРАКТИКУМ ПО АЛГЕБРЕ И ГЕОМЕТРИИ. ЧАСТЬ 1 (учебное пособие)**

Куликова Т.С., Каменских М.П.

Пермский военный институт ВВ МВД России, Пермь, e-mail: kulikovatat@mail.ru

Учебное пособие является частью комплекса учебных пособий по курсу математики, направленных на развитие и активизацию самостоятельной учебной деятельности курсантов военных образовательных учреждений высшего профессионального образования внутренних войск МВД России.

Учебное пособие соответствует рабочей учебной программе дисциплины «Математика» по специальностям 190110 «Транспортные средства специального назначения», 230106 «Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения», 210602 «Специальные радиотехнические системы», 170400 «Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие», 080225 «Тыловое обеспечение», для направления 020400 «Биология».

Учебное пособие предназначено для работы на практических занятиях и для самостоятельной подготовки курсантов. Содержит задачи и упражнения с ответами по следующим важнейшим разделам: вычисление определителей, действия над матрицами, решение систем линейных уравнений по формулам Крамера, матричным методом и методом Гаусса, действия над векторами в координатной форме, аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. В учебном пособии приведены типовые