

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Инженерно-технологическая академия

В. В. ЛИСЯК

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ:
ПРЕОБРАЗОВАНИЯ, ПРОЕКЦИИ,
ПОВЕРХНОСТИ**

Учебное пособие

Ростов-на-Дону – Таганрог
Издательство Южного федерального университета
2020

УДК 004.415.2(075.8)

ББК 32.973(Я73)

Л639

Печатается по решению кафедры систем автоматизированного проектирования Института компьютерных технологий и информационной безопасности Южного федерального университета (протокол № 6 от 22 января 2020 г.)

Рецензенты:

профессор кафедры естествознания и безопасности жизнедеятельности
Таганрогского института им. А. П. Чехова (филиал)
ФГБОУ ВО «РГЭУ (РИНХ)», доктор технических наук,
профессор *В. И. Божич*

профессор кафедры систем автоматизированного управления
Института радиотехнических систем и управления ЮФУ,
доктор технических наук, профессор *В. И. Финаев*

Лисяк, В. В.

Л639

Математические основы компьютерной графики: преобразования, проекции, поверхности : учебное пособие / В. В. Лисяк ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. – 103 с.

ISBN 978-5-9275-3490-6

В учебном пособии рассматриваются математические основы геометрических преобразований в двухмерной и трёхмерной областях, проективной геометрии и трёхмерного геометрического моделирования. Кратко приводится теоретический материал, даются примеры решения типовых задач, а также контрольные вопросы и упражнения для самостоятельной работы.

Учебное пособие предназначено для студентов всех форм обучения по направлениям «Информатика и вычислительная техника», «Информационные системы и технологии» и «Прикладная информатика».

УДК 004.415.2(075.8)

ББК 32.973(Я73)

ISBN 978-5-9275-3490-6

© Южный федеральный университет, 2020

© Лисяк В. В., 2020

© Оформление. Макет. Издательство

Южного федерального университета, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
1. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ И ПРЕОБРАЗОВАНИЕ	
ТОЧЕК И ЛИНИЙ	4
1.1. Представление точек и линий	4
1.2. Базовые операции преобразования для плоскости.....	6
1.3. Однородные координаты.....	10
1.4. Классы задач геометрического моделирования.....	14
1.5. Композиция преобразований.....	17
1.6. Базовые преобразования в трехмерной области.....	21
Упражнения и контрольные вопросы для самостоятельной ра- боты к разделу 1.....	26
Вопросы для самоконтроля	37
2. ОСНОВЫ ПРОЕКТИВНОЙ ГЕОМЕТРИИ	39
2.1. Классификация проекций.....	39
2.2. Ортогональные проекции.....	41
2.3. Изометрия, диметрия.....	45
2.4. Косоугольные проекции.....	49
2.5. Перспективные преобразования и проекции.....	49
Упражнения и контрольные вопросы для самостоятельной ра- боты к разделу 2.....	55
Вопросы для самоконтроля	65
3. ОСНОВЫ ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ.....	66
3.1. Введение.....	66
3.2. Представление кривых и поверхностей.....	67
3.2.1. Параметрические кубические кривые.....	68
3.2.2. Модели описания поверхностей.....	72
3.2.3. Полигональные сетки.....	73
Вопросы для самоконтроля.....	77
4. ВВОД-ВЫВОД ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ.....	78
4.1. Дигитайзеры	78

Содержание

4.2. Программы создания моделей для 3D-печати.....	87
Вопросы для самоконтроля.....	93
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	95
ОТВЕТЫ К УПРАЖНЕНИЯМ.....	97
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	99