

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова

**Е. В. Никулина**

# **Теория изображений**

*Учебное пособие*

*Рекомендовано  
Научно-методическим советом университета для студентов,  
обучающихся по специальности и направлению Математика*

Ярославль 2012

УДК 514.18 (075.8)  
ББК В 18я73  
Н 65

*Рекомендовано  
Редакционно-издательским советом университета  
в качестве учебного издания. План 2011 учебного года*

**Рецензенты:**

Г. Ю. Буракова, кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры ТМОМ ЯГПУ им. К. Д. Ушинского;  
кафедра теории и методики преподавания информатики ЯГПУ  
им. К. Д. Ушинского

**Никулина, Е. В. Теория изображений:** учебное пособие  
Н 65 / Е. В. Никулина; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова. – Ярославль :  
ЯрГУ, 2012. – 104 с.  
ISBN 978-5-8397-0850-1

Материалы, содержащиеся в данном пособии, ознакомят студентов с основными понятиями, идеями и методами теории изображений, будут способствовать развитию у них пространственных представлений на основе геометрических чертежей. Основное внимание уделяется вопросам центрального и параллельного проецирований, полноте и неполноте изображений фигур расширенного евклидова 3-пространства на 2-плоскости,  $n$ -пространства на плоскости произвольной размерности, меньшей  $n$ . Теоретические положения иллюстрированы примерами, приведены упражнения для самостоятельной работы.

Предназначено для студентов, обучающихся по специальности 010101.65 Математика и магистрантов направления 010100.68 Математика (дисциплина «Теория изображений», блоки ДС, СД), очной формы обучения.

УДК 514.18 (075.8)  
ББК В 18я73

ISBN 978-5-8397-0850-1

© Ярославский государственный университет  
им. П. Г. Демидова, 2012

## Оглавление

1. Функции геометрического чертежа. Требования к геометрическому чертежу .....	3
2. Центральное проектирование плоскости на плоскость в евклидовом 3-пространстве. Дополнение пространства несобственными элементами .....	6
Основные свойства центрального проектирования плоскости на плоскость в $P^3$ .....	13
3. Теорема Дезарга. Гомология .....	13
Виды гомологии на расширенной плоскости.....	15
4. Центральное и параллельное проектирования в расширенном евклидовом пространстве .....	17
Параллельное проектирование плоскости на плоскость в расширенном евклидовом пространстве .....	17
Свойства параллельного проектирования плоскости на плоскость в расширенном евклидовом пространстве .....	18
Центральное проектирование расширенного евклидова пространства на плоскость .....	19
Параллельное проектирование расширенного евклидова пространства на плоскость .....	21
5. Изображение фигур в центральной проекции на плоскости ....	22
6. Изображение фигур в параллельной проекции на плоскости ..	27
6.1. Изображение плоских фигур .....	27
6.2. Изображение пространственных фигур.....	33
7. Полные изображения фигур расширенного евклидова пространства на плоскости.....	44
8. Примеры полных изображений.....	53
9. Метод внутреннего проектирования.....	56
10. Сверхполные изображения .....	60

11. Неполные изображения.....	63
11.1. Коэффициент неполноты .....	63
11.2. Точечный базис .....	68
11.3. Изображение системы точек общего положения пространства .....	70
12. Параллельное проецирование расширенного евклидова $n$ -пространства на плоскость произвольной размерности, меньшей $n$ .....	72
13. Полные проекционные изображения фигур пространства $S^n$ на $m$ -плоскости ( $m < n$ ) .....	80
14. Неполные изображения фигур пространства $S^n$ на $m$ -плоскости ( $m < n$ ) .....	89
15. Точечная неполнота и точечный базис проекционного изображения.....	93
16. Неполные изображения как изображения оригиналов разного числа измерений.....	95
Литература .....	100