

УДК 513.013
ББК 22.151.5
У13

Научный редактор

Уткина Т.И., доктор педагогических наук, профессор,
заведующий кафедрой алгебры, геометрии, теории и методики
обучения математике Орского гуманитарно-технологического
института (филиала) ОГУ

Рецензенты:

Шелехов А.М., доктор физико-математических наук, профессор кафедры
функционального анализа и геометрии
Тверского государственного университета;

Михайличенко И.Н., кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры общих и профессиональных дисциплин филиала
ФГБОУ ВПО «Самарский государственный университет путей
связи» в г. Орске

Уткин А.А.

У13

Геометрическое моделирование окружающего мира [Элек-
тронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Уткин. – 2-е изд., стер. – М. :
ФЛИНТА, 2014. – 219с.

ISBN 978-5-9765-1956-5

Пособие предназначено для преподавания дисциплины «Геометрическое моделирование окружающего мира», относящейся к дисциплинам национально-регионального (вузовского) компонента в учебном плане направления 050100 – Педагогическое образование профиль «Математика».

УДК 513.013
ББК 22.151.5

ISBN 978-5-9765-1956-5

© Уткин А.А., 2013
© Издательство «ФЛИНТА», 2014

Оглавление

ПРЕДИСЛОВИЕ	5
ГЛАВА 1. АКСИОМАТИЧЕСКИЙ МЕТОД ПОСТРОЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕОРИЙ	7
§ 1 Геометрические понятия	7
§ 2 Понятие координатной системы	13
§ 3 Геометрические преобразования	19
<i>Задания для самостоятельной работы</i>	23
ГЛАВА 2. ТОПОЛОГИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ	26
§ 1 Понятие топологического пространства	26
§ 2 Топология метрического пространства	28
§ 3 Окрестность точки в топологическом пространстве	31
§ 4 База топологического пространства	33
§ 5 Понятие непрерывного отображения в топологическом пространстве	35
§ 6 Топологические отображения	38
§ 7 Основные топологические инварианты	40
§ 8 Понятие многообразия	44
§ 9 Понятие графа	47
§ 10 Связные графы	52
§ 11 Ориентированные графы	53
§ 12 Формула Эйлера	56
§ 13 Многогранники	57
§ 14 Кресты	62
<i>Задания для самостоятельной работы</i>	65
ГЛАВА 3. АФФИННАЯ СТРУКТУРА	71
§ 1 Аффинное пространство	71
§ 2 Аффинная система координат	73
§ 3 Тензоры в аффинном пространстве	77
§ 4 Операции с тензорами	82
§ 5 Аффинная геометрия	89
<i>Задания для самостоятельной работы</i>	98
ГЛАВА 4. ЕВКЛИДОВА СТРУКТУРА	99
§ 1 Евклидово пространство	99
§ 2 Координатные системы в евклидовом пространстве	102
§ 3 Тензоры в евклидовом пространстве	105
§ 4 Геометрические преобразования евклидова пространства ...	107

§ 5 Методы построения геометрических моделей в евклидовом пространстве	110
§ 6 Геометрические объекты в евклидовом пространстве как модели физических явлений	117
<i>Задания для самостоятельной работы</i>	126
ГЛАВА 5. ПСЕВДОЕВКЛИДОВЫ СТРУКТУРЫ	129
§ 1 Псевдоевклидово пространство	129
§ 2 Псевдоевклидова плоскость	132
§ 3 Движения на псевдоевклидовой плоскости	136
§ 4 Измерение площадей и углов на псевдоевклидовой плоскости	142
<i>Задания для самостоятельной работы</i>	146
ГЛАВА 6. ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОСТРАНСТВА СОБЫТИЙ	147
§ 1 Пространство событий	147
§ 2 Формулы Лоренца	151
§ 3 Исследование формул Лоренца	154
<i>Задания для самостоятельной работы</i>	159
ГЛАВА 7. ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РЕШЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ	160
§ 1 Полилинейные формы и тензоры	162
§ 2 Дифференциальные формы	175
§ 3 Внешний дифференциал	181
§ 4 Три-ткань	186
§ 5 Координатные квазигруппы на три-ткани	193
§ 6 Локальные дифференцируемые три-ткани	204
§ 7 Три-ткани, определяемые дифференциальным уравнением	207
<i>Задания для самостоятельной работы</i>	212
Библиографический список	215