

Министерство образования и науки Российской Федерации

Сибирский федеральный университет

Л. И. Супрун, Е. Г. Супрун

**ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ
В НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ
ГЕОМЕТРИИ**

Допущено Учебно-методическим объединением
по образованию в качестве учебного пособия
для студентов, обучающихся по направлению
«Архитектура», 25.01.2010

Красноярск
СФУ
2011

УДК 514.181(076)
ББК 22.151.3(я73)
С89

Р е ц е н з е н т ы: А. В. Слабуха, канд. архитектуры, проф., советник Российской академии архитектуры и строительных наук, зав. кафедрой градостроительства СФУ;

А. А. Фаткуллина, канд. архитектуры, доц. кафедры «Начертательная геометрия» МАРХИ

Супрун, Л. И.
С89 Геометрическое моделирование в начертательной геометрии : учеб. пособие / Л. И. Супрун, Е. Г. Супрун. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. – 256 с.
ISBN 978-5-7638-2212-0

Пособие предназначено для студентов направления «Архитектура». Содержит общие и специальные разделы начертательной геометрии: конструирование геометрических моделей, позиционные задачи, метрические и конструктивные задачи, тени в ортогональных проекциях, перспектива и тени, аксонометрия и тени, проекции с числовыми отметками.

Пособие отражает опыт преподавания курса начертательной геометрии студентам-архитекторам с 1982 года.

УДК 514.181(076)
ББК 22.151.3(я73)

ISBN 978-5-7638-2212-0

© Сибирский федеральный
университет, 2011

ВВЕДЕНИЕ

Начертательная геометрия входит в группу общетехнических дисциплин, составляющих основу всякого инженерного образования. Она учит грамотно владеть выразительным техническим языком – языком чертежа, умению составлять и свободно читать чертежи, изучение начертательной геометрии способствует развитию у студентов пространственных представлений и пространственного воображения – качеств, характеризующих высокий уровень инженерного мышления и необходимых для решения прикладных задач.

Начертательная геометрия завоевала себе достойное место в высшей школе как наука, без которой немислимо образование инженера и архитектора.

Материал настоящего учебного пособия представляет собой краткую версию курса начертательной геометрии, читаемого в первых двух семестрах на кафедре геометрического моделирования и компьютерной графики для студентов, обучающихся по направлению 270100 «Архитектура».

Учебное пособие включает в себя 7 разделов: конструирование геометрических моделей, позиционные задачи, метрические задачи, тени в ортогональных проекциях, перспектива и тени, аксонометрия и тени, проекции с числовыми отметками. В основу учебного пособия положен принцип четкого и краткого изложения учебного материала, иллюстрированного большим количеством примеров и сопровождаемого задачами, содержащими дополнительный материал.

Для начертательной геометрии проектирование обучения основывается на деятельностных педагогических технологиях, подразделяющихся на два направления: усвоение теоретических знаний и выполнение практических заданий. Материалы разработанного учебного пособия соответствуют перспективным требованиям обеспечения фундаментальной подготовки специалистов, работающих в области архитектуры и дизайна. Они позволяют приобрести одну из ключевых профессиональных компетенций – «умение решать графическими методами многие важные теоретические и практические задачи».

В учебном пособии указана учебная литература для желающих ознакомиться с другими вариантами изложения разделов программы. Пособие ни в коем случае не заменяет учебника и оставляет студентам возможность для самосовершенствования.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ПРИНЯТЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И СИМВОЛЫ.....	4
1. КОНСТРУИРОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ.....	5
1.1. Предмет и метод начертательной геометрии.....	5
1.2. Операция линейного проецирования.....	5
1.3. Метод двух изображений.....	8
1.4. Метод ортогональных проекций (метод Монжа).....	9
1.5. Модель точки.....	11
1.6. Модели прямых линий.....	11
1.7. Принадлежность точки прямой линии.....	14
1.8. Взаимное расположение прямых линий.....	16
1.9. Конкурирующие точки.....	17
1.10. Теорема о проецировании прямого угла.....	18
1.11. Модель плоскости.....	18
1.12. Принадлежность точки и прямой линии плоскости.....	20
1.13. Построение фигуры, принадлежащей плоскости.....	22
1.14. Моделирование плоской фигуры.....	23
1.15. Модель кривой линии.....	23
1.16. Моделирование криволинейных поверхностей.....	25
1.17. Принадлежность точки поверхности.....	34
Контрольные вопросы и задания.....	39
2. ПОЗИЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ.....	41
2.1. Взаимное расположение плоскостей.....	41
2.2. Взаимное расположение прямой линии и плоскости.....	45
2.3. Пересечение плоскости с поверхностью.....	49
2.4. Пересечение прямой линии с поверхностью.....	54
2.5. Пересечение поверхностей.....	60
Контрольные вопросы и задания.....	77
3. МЕТРИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ.....	79
3.1. Построение дополнительной ортогональной проекции....	79
3.2. Преобразование эюра путём дополнительного ортогонального проецирования.....	81
3.3. Методики решения метрических задач.....	84

3.4. Геометрические места точек.....	97
3.5. Решение конструктивных задач.....	100
Контрольные вопросы вопросы и задания.....	105
4. ТЕНИ В ОРТОГОНАЛЬНЫХ ПРОЕКЦИЯХ.....	107
4.1. Тени собственные и падающие.....	107
4.2. Задание источника освещения.....	108
4.3. Тени точки.....	109
4.4. Тени прямой линии.....	110
4.5. Закономерности построения теней от прямолинейных контуров.....	111
4.6. Тени плоских фигур и геометрических тел.....	114
4.7. Тени группы геометрических тел.....	120
4.8. Закономерности построения контуров собственных теней	123
4.9. Способ касательных поверхностей.....	125
4.10. Способ выноса.....	128
4.11. Тени сложных архитектурных форм.....	132
4.12. Способ лучевых сечений.....	135
4.13. Способ обратных лучей.....	136
4.14. Способ вспомогательных экранов.....	137
4.15. Тени в нишах.....	141
4.16. Тени кронштейнов.....	146
4.17. Тени деталей с наклонными линиями.....	148
Контрольные вопросы и задания.....	151
5. ЛИНЕЙНАЯ ПЕРСПЕКТИВА.....	154
5.1. Аппарат линейной перспективы.....	154
5.2. Перспективное изображение точек.....	155
5.3. Перспективное изображение прямых линий.....	158
5.4. Общая схема построения дополнительной проекции.....	161
5.5. Построение дополнительной центральной проекции по двум данным ортогональным проекциям.....	164
5.6. Построение перспективы с одной точкой схода.....	165
5.7. Пропорциональное деление отрезка в перспективе.....	169
5.8. Перспектива окружности.....	173
5.9. Построение перспективы с двумя точками схода.....	175
5.10. Увеличение перспективы.....	176
5.11. Тени в перспективе.....	177

5.12. Измерение отрезков в перспективе.....	186
5.13. Перспективный масштаб.....	189
5.14. Построение перспективы методом сетки.....	190
5.15. Построение перспективы интерьера.....	193
5.16. Построение отражения в перспективе.....	195
Контрольные вопросы и задания.....	197
6. АКСОНОМЕТРИЯ.....	199
6.1. Аксонометрия точки.....	199
6.2. Задание метрики в аксонометрии.....	200
6.3. Теорема Польке.....	202
6.4. Показатели искажения.....	202
6.5. Виды аксонометрии.....	203
6.6. Приёмы построения аксонометрии.....	207
6.7. Тени в аксонометрии.....	215
6.8. Аксонометрия и тени геометрических тел.....	216
6.9. Аксонометрия и тени группы геометрических тел.....	219
6.10. Способы построения аксонометрии поверхностей вращения.....	223
Контрольные вопросы и задания.....	226
7. ПРОЕКЦИИ С ЧИСЛОВЫМИ ОТМЕТКАМИ.....	228
7.1. Модель точки.....	228
7.2. Модель прямой линии.....	229
7.3. Модель плоскости.....	231
7.4. Пересечение плоскостей.....	234
7.5. Моделирование поверхностей в проекциях с числовыми отметками.....	235
7.6. Решение задач.....	242
Контрольные вопросы и задания.....	247
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	249
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	250