

Содержание

Введение	9
Глава 1. Основы проектирования	11
Техническое задание на НИР и проведение НИР	13
Порядок выполнения и эффективность ОКР	14
Вопросы для самоконтроля	17
Глава 2. Задачи и виды САПР	19
Классификация САПР	24
Виды обеспечения САПР	25
Вопросы для самоконтроля	28
Глава 3. Геометрическое моделирование	29
Каркасное моделирование	30
Поверхностное моделирование	31
Твердотельное моделирование	34
Вопросы для самоконтроля	36
Глава 4. Параметрическое моделирование	37
Табличная параметризация	39
Иерархическая параметризация	40
Вариационная (размерная) параметризация	41
Геометрическая параметризация	42
Ассоциативное конструирование	43
Объектно-ориентированное конструирование	44
Вопросы для самоконтроля	46

Глава 5. 2D CAD «Электронный кульман»	47
Чертежные инструменты	48
Иерархия объектов	49
Специализированные модули	51
Клоны и аналоги AutoCAD	52
Вопросы для самоконтроля	54
Глава 6. 3D CAD	55
Редактор деталей	57
Редактор сборок	59
Генератор чертежей	61
Системы для промышленного дизайна	63
Вопросы для самоконтроля	64
Глава 7. Специализированные CAD	65
AEC CAD – архитектурно-строительные САПР	66
EDA-проектирование электронных устройств	69
Геоинформационные системы	73
Вопросы для самоконтроля	74
Глава 8. CAE инженерные расчеты	75
Метод конечных элементов	76
Моделирование кинематики	79
Аэрогидродинамические расчеты	81
Электростатика и электродинамика	84
Вопросы для самоконтроля	85
Глава 9. CAM	87
G-код	88
CAM-системы	89
Верификация и оптимизация NC-программ	90

Виды обработки	91
Вопросы для самоконтроля	96

Глава 10. SAPR – технологическая

подготовка	99
Цифровое производство	103
Вопросы для самоконтроля	106

Глава 11. PDM

Функции PDM	110
Электронное хранилище документов	110
Структуризация проекта и классификаторы, классификация документов	111
Атрибуты и система поиска	112
Разграничение доступа	113
Интеграции различных CAD-систем	115
Автоматическое отслеживание и история создания и управления изменениями	116
Коллективная работа над проектом	117
Отчеты и экспорт информации	118
Управление нормативно-справочной информацией	119
Внутренняя почтовая система	120
Передача данных в ERP-системы	120
Вопросы для самоконтроля	122

Глава 12. Электронная документация

Публикация чертежей	124
Публикация трехмерных проектов	125
Технические иллюстрации	127
Интерактивные руководства	128
Вопросы для самоконтроля	132

Глава 13. PLM	133
Компоненты и составляющие PLM	136
Главные процессы PLM	138
Вопросы для самоконтроля	142
Глава 14. Специальное оборудование	143
Плоттеры	144
Быстрое прототипирование	145
Устройства ввода и указания	148
Видеоадаптеры	153
Вопросы для самоконтроля	155
Глава 15. Выбор САПР	157
Инициация процесса	159
Выяснение потенциальных преимуществ системы	159
Формализация требований к системе	160
Анализ затрат	161
Выбор системы	162
Вопросы для самоконтроля	164
Словарь терминов	165
Рекомендуемая литература	191

Введение

Если вы раньше не имели дела с САПР – эта книга для вас. Как и многие другие технические отрасли, она поначалу может показаться непонятной и избыточной аббревиатурами, в этой книге постараемся объяснить ее основы. Когда-то аббревиатура САПР обозначала системы автоматизированного проектирования, но сегодня термин САПР уже стал нарицательным, означающим всевозможные системы, автоматизирующие инженерный труд. Как всего лишь еще несколько десятилетий невозможно было представить инженера без кульмана, готовальни и логарифмической линейки, так сегодня компьютеризированное рабочее место – практически обязательный атрибут профессии. Первые САПР появились менее полувека тому назад и поначалу представляли собой действительно электронный аналог кульмана. По мере их развития использование стало массовым и обыденным. САПР находится в постоянном и очень динамичном развитии. Ежегодно выпускают новые версии существующих продуктов, появляются новые решения и целые классы систем. САПР уже не воспринимается лишь как среда проектирования, это и средство взаимодействия всех участников создания новых изделий и даже будущих потребителей. В идеале разработчики САПР стараются создать свои системы такими, чтобы они требовали минимум специальных навыков в области компьютерной техники, программирования и математического моделирования, чтобы пользователь совершенствовался в первую очередь как специалист в своей предметной области.

Книга представляет общий курс, дающий необходимый набор общих, систематизированных знаний о САПР, обеспечивающий возможность общения со специалистами, использующими САПР, формулировать постановку задач, разрабатывать САПР как цельную систему, выбирать САПР в соответствии с задачами конкретного предприятия или проекта.

Основной целью книги является ознакомление читателей с основополагающими принципами САПР, их классификацией, методами формализации процесса проектирования и конструирования, способами использования информационных технологий для автоматизации проектных, конструкторских и технологических работ. Для достижения поставленной цели описываются структуры и принципы организации процесса инженерного проектирования, дается обзор технических и программных средств САПР.

Книга последовательно описывает системы, использующиеся для автоматизации различных этапов подготовки промышленного производства, – промышленный дизайн, проектирование, конструирование, выпуск технической документации, цифровое моделирование эксплуатации и производства, сопряжение САПР с производственным оборудованием, технический документооборот, управление жизненным циклом изделия.

Книга не является учебником по использованию какой-либо конкретной САПР, напротив, в ней излагаются в первую очередь общие принципы построения САПР, иллюстрированные примерами различных систем.

Все главы дополнены освещением характерных реальных примеров реализации и использования компонентов САПР различного уровня, выполненных в разные историко-технологические периоды развития отрасли.

Книга ориентирована на три крупные целевые аудитории:

- студентов начальных курсов технических вузов, кому предстоит использовать САПР в процессе учебы и затем в ходе своей профессиональной деятельности;
- студентов старших курсов программистских специальностей, избравших своей специализацией разработку САПР-приложений;
- высший и средний управленческий персонал промышленных предприятий, по долгу службы принимающий решения о выборе и использовании САПР, контактирующий с техническими специалистами, САПР использующими.