

УДК 514.18:004.9(075)
ББК 22.151.3:32.97я7
С50

*Печатается по решению редакционно-издательского совета
Казанского национального исследовательского технологического университета*

*Рецензенты:
д-р техн. наук, проф. А. Г. Лаптев
д-р техн. наук, проф. Я. Д. Золотоносов*

Смирнова Л. А.
С50 Цифровые 3D-технологии в инженерной графике : учебное пособие / Л. А. Смирнова, Р. Н. Хусаинов; В. В. Сагадеев; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2019. – 144 с.

ISBN 978-5-7882-2660-6

Изложены основные положения концепции информационной поддержки жизненного цикла изделий машиностроения. Дано описание стадий жизненного цикла и информационных систем, автоматизирующих этот процесс. Рассмотрены современные технологии создания электронных конструкторских документов на основе обновленных стандартов ЕСКД и национальных стандартов серии ГОСТ Р. Изложены основы аддитивных технологий и их классификационных моделей. Дан обзор современных подходов в обучении геометро-графическим дисциплинам.

Предназначено для студентов всех инженерных направлений, изучающих использование современных технологий при проектировании и разработке конструкторской документации.

Подготовлено на кафедре «Инженерная компьютерная графика и автоматизированное проектирование».

УДК 514.18:004.9(075)
ББК 22.151.3:32.97я7

ISBN 978-5-7882-2660-6

© Смирнова Л. А., Хусаинов Р. Н.,
Сагадеев В. В., 2019

© Казанский национальный исследовательский
технологический университет, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ	7
1.1. Виды и классификационные признаки изделий машиностроения	7
1.2. Особенности изделий наукоемких производств	14
1.3. Общая информация об ИПИ-технологиях	15
1.4. Жизненный цикл изделия. Стадии жизненного цикла изделия	18
1.5. Стандарты в области информационной поддержки ЖЦИ	22
1.6. Термины, определения и сокращения по ГОСТ 15.201, ГОСТ Р 52104	24
2. ПРОМЫШЛЕННЫЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ НА СТАДИЯХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИЗДЕЛИЯ	26
2.1. О системах автоматизированного проектирования	27
2.2. Классификация автоматизированных систем	31
2.3. Геометрические ядра	35
3. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В АВТОМАТИЗИРОВАННОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ	40
3.1. Технологии геометрического моделирования	41
3.2. Виды 3D-геометрических моделей	44
3.3. Управление геометрической моделью	53
3.4. Геометрические (формообразующие) операции	56
3.5. Параметризация геометрических моделей	61
3.6. Моделирование сборочных единиц	63
3.7. Проекционные виды и ассоциативные связи 2D- и 3D- моделей	70
3.8. Терминология в области графических систем	71
4. ЭЛЕКТРОННЫЕ КОНСТРУКТОРСКИЕ ДОКУМЕНТЫ НА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ИЗДЕЛИЯ	75
4.1. Современное состояние ЕСКД в проектно-конструкторской деятельности	75
4.2. Электронные конструкторские документы. Общие положения	77
4.3. Электронные модели изделия	83
4.4. Электронная структура изделия	88
4.5. Документы на основе электронной модели изделия	90
4.6. Комплектность конструкторских документов	94
4.7. Электронный макет	97
4.8. Обмен данными электронных моделей изделий	99
4.9. Основные термины и определения	101

5. АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. ТЕХНОЛОГИИ БЫСТРОГО ПРОТОТИПИРОВАНИЯ.....	105
5.1. Общие сведения. Понятия «быстрое прототипирование» и «аддитивные технологии»	105
5.2. Методы изготовления различных изделий машиностроения с помощью аддитивных технологий.....	112
5.3. Виды аддитивных технологий по классификации ASTM.....	117
5.4. Термины и определения по ГОСТ Р 57558-2017/ISO/ASTM 52900:2015.	125
6. НЕКОТОРЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	131
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	138

Ответственный за выпуск В. А. Лашков

Подписано в печать 25.10.2019

Формат 60×84 1/16

Бумага офсетная

Печать ризографическая

8,37 усл. печ. л.

9,0 уч.-изд. л.

Тираж 100 экз.

Заказ 147/19

Издательство Казанского национального исследовательского
технологического университета

Отпечатано в офсетной лаборатории Казанского национального
исследовательского технологического университета

420015, Казань, К. Маркса, 68