

**Ульяновский государственный университет  
Факультет математики, информационных технологий  
Кафедра математического моделирования технических систем**

**Железнов О.В., Кондратьева А.С.**

**Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов и подготовке к  
семинарским занятиям по дисциплине «Компьютерное моделирование  
геометрических объектов»**

Ульяновск, 2019

Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов и подготовке к семинарским занятиям по дисциплине «Компьютерное моделирование геометрических объектов» / составители: О.В. Железнов, А.С. Кондратьева. - Ульяновск: УлГУ, 2019.

Настоящие методические указания предназначены для студентов бакалавров по направлениям **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств** и **24.03.04 Авиастроение** всех форм обучения, изучающих дисциплину «**Компьютерное моделирование геометрических объектов**». В работе приведены литература по дисциплине, основные темы курса и вопросы в рамках каждой темы, рекомендации по изучению теоретического материала, контрольные вопросы для самоконтроля для самостоятельной работы.

Студентам заочной формы обучения следует использовать данные методические указания при самостоятельном изучении дисциплины. Студентам очной формы обучения они будут полезны при подготовке к практическим занятиям и к зачёту по данной дисциплине.

Рекомендованы к использованию Ученым советом факультета математики и информационных технологий УлГУ (протокол 2/19 от 19 марта 2019 г.).

## 1. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Черепашков, А. А. Компьютерная графика и геометрическое моделирование в машиностроении : учебное пособие / А. А. Черепашков. — 2-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 134 с. — ISBN 978-5-7964-1810-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91762.html>
2. Ушаков, Д. М. Введение в математические основы САПР : курс лекций / Д. М. Ушаков. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 208 с. — ISBN 978-5-4488-0098-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87987.html>
3. Математические основы компьютерного моделирования геометрических объектов : учеб. пособие / Полянсков Юрий Вячеславович, Л. В. Кузнецова, А. В. Николаев; УлГУ. — Ульяновск, 1998. — URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1023/polyanskov.pdf>
4. Мешихин А. А. Компьютерное моделирование деталей в САД системе Siemens NX : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ: для студентов бакалавров, обучающихся по направлениям «Авиастроение» и «Автоматизация технологических процессов и производств» по очной и заочной форме / А. А. Мешихин, П. Ю. Павлов, О. В. Железнов; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/5808>

## 2. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основной деятельностью студентов в рамках самостоятельной работы по дисциплине является проработка и закрепление теоретического материала, изученного в рамках аудиторных занятий, подготовка индивидуальных заданий лабораторных работ, изучение теоретического материала дисциплины.

Распределение видов самостоятельной работы по темам дисциплины представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение видов самостоятельной работы по темам дисциплины

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Форма контроля
1. Классификация и область применения геометрических компьютерных моделей	<i>проработка учебного материала, выполнение лабораторных работ</i>	Проверка выполнения лабораторных работ, Опрос
2. Геометрическое моделирование объемных тел	<i>проработка учебного материала, выполнение лабораторных работ</i>	Проверка выполнения лабораторных работ, Опрос
3. Моделирование объемных сборок	<i>проработка учебного материала</i>	Опрос

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Форма контроля
4. Прикладное программное обеспечение геометрического моделирования.	<i>проработка учебного материала</i>	Опрос

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ

#### 1. Классификация и область применения геометрических компьютерных моделей

Компьютерные геометрические модели. 2D- и 3D-модели. Моделирование линий. Построение поверхностей. Комплексное использование геометрических моделей. Экономическая эффективность использования технологий компьютерного геометрического моделирования.

1. Поясните роль и место компьютерной графики и геометрического моделирования в современном машиностроении.
2. Поясните термины и опишите предметную область компьютерной графики и геометрического моделирования.
3. Какие технические устройства машинной графики вам известны.
4. Приведите классификацию и поясните применимость графических моделей.
5. Перечислите достоинства и недостатки использования графических моделей в процессах технической подготовки производства.
6. Приведите классификацию компьютерных геометрических моделей и поясните их применимость.
7. Поясните назначение плоских компьютерных геометрических моделей.
8. Поясните назначение объемных компьютерных геометрических моделей.
9. Что такое конструктивная твердотельная геометрия.
10. Для чего используется представление с помощью границ.
11. В чем заключается позиционный подход в геометрическом моделировании.
12. Перечислите основные способы представления кривых.
13. Что такое произвольные кривые, и какие существуют способы их представления.
14. Поясните особенности сплайнов Безье и NURBS.
15. Дайте определения геометрической аппроксимации и интерполяции.
16. Приведите примеры аналитических поверхностей.
17. Что такое поверхности движения.
18. Поясните термин «облако точек» и его назначение.
19. Для чего используются фасеточные поверхности.
20. Что такое геометрическая триангуляция поверхностей.

#### Рекомендации по изучению темы:

При изучении темы следует обратиться [1], [2], [3], [4]

#### 2. Геометрическое моделирование объемных тел

Методы построения 3D-моделей. Геометрические операции. Гибридные геометрические модели. Параметризация геометрических моделей. Проекционные виды и ассоциативные связи 3D и 2D-моделей

1. Перечислите известные методы построений 3D-моделей.
2. Как в прикладных программах осуществляется управление геометрическими моделями.
3. Что такое и для чего используется Булева геометрия.
4. Опишите способы многотельного моделирования.
5. Поясните назначение и содержание операции выдавливания.
6. Поясните назначение и содержание операции вращения.
7. Поясните назначение и содержание кинематической операции.
8. Поясните назначение и содержание операции по сечениям.
9. Что такое гибридные геометрические модели.
10. Для чего используется «дерево построения» геометрической модели.
11. Приведите определение и дайте классификацию способов параметризации.
12. Что подразумевается под взаимосвязью геометрических объектов при параметризации моделей.
13. Что обеспечивает ассоциативность геометрических объектов при параметризации моделей.
14. Как накладываются ограничения на геометрические модели при параметризации моделей.
15. Какие характеристики определяют понятие «высокоавтоматизированная параметрическая модель».
16. Что такое программная параметризация геометрических моделей.
17. В чем состоит принцип параметризации по истории построения.
18. Приведите перечень основных параметрических связей и ограничений, накладываемых на геометрические модели.
19. В чем заключается вариационная параметризация геометрических моделей.

#### **Рекомендации по изучению темы:**

При изучении темы следует обратиться [1], [2], [4]

### **3. Моделирование объемных сборок**

Базовые функции моделирования сборок. Использование компьютерных сборок для организации процессов разработки сложных технических объектов. Проектирование «сверху-вниз». Проектирование «снизу-вверх». Смешанный способ проектирования.

1. Опишите назначение и роль моделирования объемных сборок.
2. Что такое сопряжения элементов сборки.
3. Для чего и каким образом в геометрических моделях осуществляется проверка интерференции компонентов.
4. Для чего и как осуществляется моделирование детали в составе сборки.
5. Что такое разнесение элементов сборки.
6. Для чего и как осуществляется моделирование кинематики объектов сборки.
7. Перечислите перспективные направления развития геометрического моделирования сборок.
8. Перечислите базовые функции моделирования сборок.
9. Опишите основные достоинства и типовые проблемы работы со сложными

сборками в машиностроительных САПР.

10. Опишите технологию получения проекционных видов.
11. Поясните возможные технологии использования компьютерных сборок для организации процессов разработки сложных технических объектов.
12. Для чего используются ассоциативные связи 3D и 2D-моделей.

**Рекомендации по изучению темы:**

При изучении темы следует обратиться [1]

**4. Прикладное программное обеспечение геометрического моделирования.**

Понятие ядра геометрического моделирования. Классификация и обзор ядер геометрического моделирования.

1. Приведите классификацию ядер геометрического моделирования.
2. Поясните концепцию комплексного использования геометрических моделей.

**Рекомендации по изучению темы:**

При изучении темы следует обратиться [1]