

## ОПЫТ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБОРУДОВАНИЯ С ЧПУ

Балякин А. В., Гончаров Е. С., Дарьина А. М., Чемпинский Л. А.  
Самарский университет, г. Самара, [chempinskiy@mail.ru](mailto:chempinskiy@mail.ru)

*Ключевые слова: модели поверхностей, типовые детали, изготовление, аддитивные технологии, механическая обработка, сборка, оформление.*

Одной из целей геометро-модельной подготовки технических специалистов, необходимой для решения прикладных задач в различных областях их деятельности, является развитие пространственного воображения. Студентам младших курсов, при отсутствии практических навыков моделирования, изготовления и оформления, бывает затруднительно сразу понять особенности геометрии, изображенной на плоском чертеже поверхности или детали. Поскольку она может быть весьма разнообразна, студенты могут сталкиваться с трудностями ее представления только по чертежу.

Между тем, любой современный инженер-проектировщик, конструктор, аналитик, технолог имеют дело не с абстрактными примитивами, а с реальными деталями, сборками или с их объемными компьютерными моделями.

Для повышения качества усвоения учебного материала студентами необходимо предоставить им дидактические материалы: модели разнообразных поверхностей, стандартных и типовых деталей, а также узлов и сборок реальных конструкций.

В современных условиях преподавания технических дисциплин, когда с одной стороны, у вчерашних школьников практически отсутствуют навыки подготовки в образовательной области «Технология», и, с другой стороны, в вузе есть возможность восполнить этот пробел, благодаря наличию современного оборудования с ЧПУ, целесообразно в рамках элективных курсов силами студентов организовать изготовление необходимых для учебного процесса наглядных пособий (макетов реальных поверхностей, деталей и узлов).

Цель работы: создать комплекты наглядных методических пособий для изучения принципов формообразования, моделирования (с использованием современных CAD/CAE/CAM систем), особенностей изготовления и оформления кривых поверхностей, стандартных и типовых деталей и их сборок аддитивными методами.

Задачи работы:

- освоить классификацию и принципы формообразования поверхностей;
- изучить методы 3D-печати;
- спроектировать ряд наиболее характерных поверхностей, типовых деталей и сборок;
- реализовать технологическую подготовку печати;
- напечатать и оформить комплекты наглядных методических пособий

На рис. 1 представлен изготовленный студентами комплект моделей кривых поверхностей.



Рис. 1 – Комплект моделей кинематических поверхностей (фрагмент)

На рис. 2 представлены модели сборки и наглядное пособие конструкции редуктора вертолѐта [1,2,3].

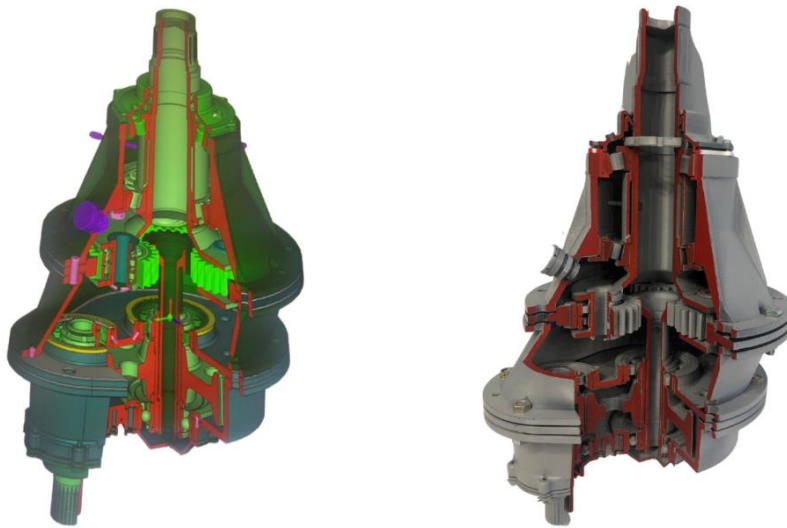


Рис. 2 – Модели деталей сборки и наглядное пособие «Конструкции вертолѐтного редуктора»

### Список литературы

1. Чемпинский Л.А. Моделирование конструкции вертолетного редуктора в среде ADEM VX. Моделирование первой ступени: учебное пособие /Л.А. Чемпинский. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2019. 75 с.: ил.

2. Чемпинский Л.А. Моделирование конструкции вертолетного редуктора в среде ADEM VX. Моделирование выходной ступени. Составление чертежа общего вида: учебное пособие /Л.А. Чемпинский. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2020. 54 с.: ил.

3. Балякин А.В. Солкин Г.Е., Чемпинский Л.А. Особенности конструирования, изготовления и сборки наглядной модели редуктора вертолѐта // Международная научно-практическая конференция «Геометрическое и компьютерное моделирование в подготовке специалистов для цифровой экономики», посвященная 90-летию СГТУ. 2020. С. 32-39

### Сведения об авторах

Балякин Андрей Владимирович, старший преподаватель. Область научных интересов: моделирование в CAD/CAE/CAM системах, механическая обработка на станках с ЧПУ, 3D-печать

Гончаров Евгений Станиславович, аспирант. Область научных интересов: моделирование в CAD/CAE/CAM системах, 3D-печать.

Дарьина Александра Михайловна, студентка 2-го курса. Область научных интересов: моделирование в CAD/CAE/CAM системах, механическая обработка на станках с ЧПУ, 3D-печать.

Чемпинский Леонид Андреевич, профессор. Область научных интересов: использование CAD/CAE/CAM/CAPP систем в учебном процессе.

## EXPERIENCE OF PRACTICE-ORIENTED TRAINING OF STUDENTS USING CNC EQUIPMENT

Baliakin A. V., Goncharov E. S., Darina A. M., Chempinskii L. A.  
Samara University, Samara, chempinskiy@mail.ru

*Keywords: surface models, typical details, manufacturing, additive technologies, mechanical manufacturing, assembly, design.*

The experience of practice-oriented training of freshman students is presented based on creation of an example of visual guide for surfaces, typical details' assembly using modern CAD/CAE/CAM systems and additive technologies with CNC.