

- создание объёмных моделей деталей и их конструкций в виде 3D сборок на основе использования 3D параметрических моделей в CAD среде системы ADEM;

- подготовка к выполнению графической части курсовой работы по основам взаимозаменяемости и курсового проекта по деталям машин.

В соответствии с индивидуальным заданием студент во время прохождения практики должен разработать свой вариант объёмной модели типовой конструкции первой ступени редуктора вертолёта (рис. 1).

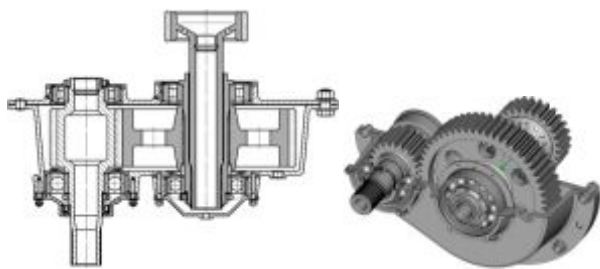


Рис. 1. Схема сборки и аксонометрия объёмной модели первой ступени редуктора

Для этого ему необходимо последовательно создать объёмные модели сборочных единиц входного и промежуточного валов редуктора в сборе, после чего, скомпоновав их в единый узел, разработать конструкцию и элементы крепления корпуса.

Для моделирования сборочной единицы каждого вала необходимо предварительно построить 3D модели каждой из входящих в эту сборку деталей и сборочных еди-

ниц, используя библиотеку параметрических моделей типовых и стандартных деталей, а также их элементов.

Для каждой 3D модели сборочной единицы (входного и промежуточного вала) студент создаёт два варианта:

- первый, для построения схемы сборки первой ступени редуктора на основе использования её 3D модели без объёмного моделирования резьбы на валах, гайках и деталей крепежа, зубчатых венцов колёс, шлицов, строя лишь модели продольных пазов на валах, канавок и проточек для выхода инструмента;

- второй, для построения 3D модели первой ступени редуктора в сборе с подробным объёмным моделированием всех элементов деталей, включая резьбу, зубчатые венцы, шлицы и пр.

После построения объёмной модели первой ступени редуктора в сборе следует выполнить по ней схему сборки (продольный разрез).

По результатам выполненной работы студент представляет альбом а также все материалы в электронном виде. Представленные материалы являются основанием для получения дифференцированного зачета по практике.

Презентация к докладу содержит подробное описание последовательности действий студента в процессе выполнения им задания по практике.

УДК 004.94

**РАЗРАБОТКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
"ОСНОВЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ"
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО УЧЕБНЫМ ПЛАНАМ ИНСТИТУТА
ДВИГАТЕЛЕЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК**

©2018 Н.В. Галкина, Л.А. Чемпинский, М.В. Янюкина

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва

THE DEVELOPMENT OF THE WORKING PROGRAM OF THE DISCIPLINE "FUNDAMENTALS OF GEOMETRIC MODELING IN ENGINEERING" FOR TRAINING SPECIALISTS ON THE CURRICULUM OF THE INSTITUTE OF ENGINE AND POWER PLANT ENGINEERING

Galkina N.V., Chempinsky L.A., Yanyukina M.V. (Samara National Research University, Samara, Russian Federation)

The work is devoted to the discussion of the purpose, scope and content of the theoretical, practical, laboratory parts of the new course, as well as independent work designed to implement the "through" training of aircraft engine specialists.

Начиная с 2016-2017 учебного года институт двигателей и энергетических устано-

вок (ИДЭУ) Самарского университета ведёт подготовку специалистов по специальности

24.05.02 - «Проектирование авиационных и ракетных двигателей».

В соответствии с учебным планом специальности каждый студент проходит подготовку по циклу графических дисциплин, который включает основы геометрического моделирования в машиностроении - в первом семестре и инженерную компьютерную графику во втором, третьем и четвертом семестрах. Преподавателями кафедры инженерной графики разработаны новые рабочие учебные программы этих дисциплин.

Программа курса основ геометрического моделирования предполагает проведение аудиторных занятий (чтение лекций в объеме 20 часов, 22 часа практических занятий, 60 часов лабораторных работ), самостоятельную работу в объеме 150 часов, зачет и экзамен.

Цель дисциплины: подготовка специалистов, способных быстро осваивать современные способы геометрического моделирования и применять их для решения задач, возникающих в практике разработки и реализации конструкторских и технологических проектов в машиностроительном производстве изделий.

Задачи дисциплины:

1. Развить у студентов пространственное воображение, манипулируя с 3D БЭФ и создавая их композиции в пространстве без использования эскизов и чертежей;

2. Научить создавать и использовать электронные (3D и 2D), в том числе параметрические модели изделий, а также технические документы в соответствии с действующими стандартами (ЕСКД);

3. Приобрести компетенции профессиональной работы в среде современной CAD/CAM/CAPP системы.

Студенты, завершившие изучение данной дисциплины, должны знать:

-передовой отечественный и зарубежный опыт в области создания и использования сложных автоматизированных систем геометрического моделирования;

-возможности современных систем, обеспечивающих информационную поддержку процессов конструкторского и технологического проектирования.

уметь:

- мысленно представлять проектируемые объекты;

- создавать и использовать электронные (3D и 2D), в том числе параметрические модели изделий, а также технические документы в соответствии с действующими стандартами (ЕСКД);

- профессионально работать в среде современной CAD/CAM/CAPP системы.

Курс является базовым для дисциплин: инженерная компьютерная графика, САЕ – системы в механике деформируемого тела, детали машин и основы конструирования, обработка конструкционных материалов, объёмное моделирование конструкций в PDM-системе, конструкция и проектирование АД и ЭУ, инновационные технологии производства двигателей.

Темы лекций: жизненный цикл продукта, роль геометрического моделирования; объёмное моделирование твёрдого тела, способы моделирования; функции моделирования, моделирование кривых линий и поверхностей; классификация поверхностей, развёртки; ядра геометрического моделирования; параметрическое моделирование; прямое моделирование; методы проецирования, техническое рисование; основы графического программирования; возможности CAD модуля системы ADEM.

Темы практических занятий: объёмные геометрические модели параметрических БЭФ; редактирование параметрических моделей библиотеки БЭФ; аффинные преобразования одного и группы БЭФ; тела вращения, конические сечения, развёртки; логические (булевы) операции, позиционные и метрические задачи; моделирование деталей из БЭФ; топологические преобразования поверхности, работа с узлами; работа с сечениями; взаимное пересечение многогранников, виды и развёртки; взаимное пересечение поверхности вращения и многогранника, виды и развёртки; выполнение технического рисунка по 3D модели детали.

Темы лабораторных работ: построение плоских параметрических моделей; моделирование винтовой линии, построение параметрической модели профиля метрической резьбы, моделирование резьбы; построение объёмной параметрической модели болта; построение 3D параметрической модели ко-

рончатой гайки; построение чертежей и 3D моделей деталей на основе использования методов параметризации; построение параметрических моделей тел по набору кривых; объёмное моделирование деталей по профилям; объёмное моделирование и редактирование детали, построение чертежей; построение 3D моделей сложных деталей методами гибридного моделирования; 3D моделирование деталей с криволинейными обводами; 2D моделирование видов и разрезов деталей по их 3D моделям; 2D моделирование разрезов деталей по чертежу (2D - 3D - 2D); 2D моделирование ортогональных проекций деталей по 3D моделям.

Темы самостоятельной работы (по индивидуальным заданиям): решение пяти комплексных задач по взаимному пересечению моделей геометрических объектов (формат А3); технический рисунок по 3D модели с вырезом четверти (формат А4); оформление альбома (формат А4) восьми решённых индивидуальных заданий (построение видов и разрезов по 3D моделям, простановка размеров с соблюдением ГОСТов ЕСКД), содержащего эскизы, аксонометрические изображения.

Инновационные методы обучения, технические средства и материальное обеспечение учебного процесса: выполнение лабораторных работ в компьютерных классах, работающих в локальной сети ИДЭУ на персональных компьютерах с использованием

CAD/CAM/CAPP ADEM v. 9.05; использование электронных изданий методических материалов при самостоятельной работе студентов, 3D моделей и чертежей.

Основная литература:

1. Чемпинский, Л.А. Основы геометрического моделирования в машиностроении: курс лекций [препринт] /Л.А. Чемпинский. - Самара: Изд-во Самар. гос. ун-та, 2017. 158 с.

2. Чемпинский, Л.А. «Основы геометрического моделирования в машиностроении»: практикум [препринт] /Л.А. Чемпинский. - Самара: Изд-во Самар. гос. ун-та, 2018. 70 с.: ил.

Дополнительная литература:

1. Ли, К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE). Спб.: Питер, 2004. - 560 с.

2. Малюх, В.Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. - М.: ДМК Пресс, 2010. - 192 с.

3. Ушаков, Дм. На ядре http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=142 10, 18. 01.2011.

4. Технический рисунок: учебно-методическое пособие/ Писканова Е.А. – Тольятти : ТГУ, 2011. – 122 с.

5. Быков, А.В. и др. ADEM CAD/CAM/TDM. Черчение, моделирование, механообработка / А.В. Быков, В.В. Силин, В.В. Семенников, В.Ю. Феоктистов - СПб: БХВ-Петербург, 2003. - 320 с.

УДК 004.92

**РАЗРАБОТКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
"ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА"
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО УЧЕБНЫМ ПЛАНАМ
ИНСТИТУТА ДВИГАТЕЛЕЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК**

©2018 Н.В. Галкина, Л.А. Чемпинский, М.В. Янюкина

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва

**THE DEVELOPMENT OF THE WORKING PROGRAM OF DISCIPLINE "ENGINEERING
COMPUTER GRAPHICS" FOR TRAINING SPECIALISTS ON THE CURRICULUM OF THE IN-
STITUTE OF ENGINE AND POWER PLANT ENGINEERING**

Galkina N.V., Chempinsky L.A., Yanyukina M.V. (Samara National Research University, Samara, Russian Federation)

The work is devoted to the discussion of the purpose and content of the theoretical, practical, laboratory parts of the new course, as well as independent work necessary for the formation of the competencies of a modern specialist in the field of technical document management.