

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. Яньюкина

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.

В соответствии с учебным планом по специальности 24.05.02 - «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» студенты, проходящие подготовку на кафедре инженерной графики, после освоения курса «Основы геометрического моделирования в машиностроении» (в первом семестре) во втором, третьем и четвёртом семестрах проходят подготовку по инженерной компьютерной графике.

Программа курса предполагает проведение аудиторных занятий (118 часов лабораторных работ), самостоятельную работу в объёме 170 часов, дифференцированный зачёт по итогам каждого семестра.

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

Задачи дисциплины:

1. Научить создавать и использовать электронные технические документы в соответствии с действующими стандартами ЕСКД, в том числе, посредством использования 3D и 2D параметрических моделей деталей;

2. Приобрести компетенции профессиональной работы в среде современной интегрированной системы.

Студенты, завершившие изучение данной дисциплины, должны знать возможности современных систем автоматизированного проектирования, обеспечивающих информационную поддержку процессов конструкторского и технологического проектирования; уметь:

- мысленно представлять проектируемые объекты;

- выпускать комплекты технической документации в соответствии с действующими стандартами (ЕСКД);

- профессионально работать в среде современной интегрированной системы.

Курс является базовым для дисциплин: САЕ – системы в механике деформируемого тела, детали машин и основы конструирования, обработка конструкционных материалов, объемное моделирование конструкций в

PDM-системе, конструкция и проектирование АД и ЭУ, инновационные технологии производства двигателей.

Темы вводных лекций и лабораторных работ второго семестра: вводная лекция - графическая работа: «Соединения деталей и их изображения на чертежах»: разъёмные и неразъёмные соединения деталей машин, зубчатые передачи, 3D моделирование соединений на основе использования библиотеки параметрических моделей стандартных и типовых деталей (3D ПРМ), спецификация и сборочный чертёж типового соединения по 3D модели, выдача индивидуального задания; лабораторные работы: разъёмные соединения деталей машин, резьбовые соединения, соединение болтом; соединение винтом или шпилькой; соединение труб; зубчатые соединения, соединение шлицевое или шпоночное; зубчатые передачи, передача цилиндрическая, коническая или реечная; неразъёмные соединения деталей машин, соединение заклепками; соединение сваркой; вводная лекция - графическая работа: «Рабочие чертежи деталей машин», чертёж детали (2D модель, построенная по 3D модели, нанесение размеров и технических требований), понятие о конструкторских и технологических базах, способы нанесения размеров с учётом допусков, шероховатость поверхности, требования к взаимному расположению поверхностей, типовой чертёж, выдача индивидуального задания; лабораторные работы: составление эскиза, построение 3D модели детали типа «вал», построение и оформление чертежа; построение 3D модели детали типа «зубчатое колесо» с использованием библиотеки 3D ПРМ, построение и оформление чертежа; построение 3D модели детали типа «фланец» на основе использования типовой 3D ПРМ, построение и оформление чертежа; составление эскиза, построение 3D модели детали типа «корпус», построение и оформление чертежа.

Самостоятельная работа (по индивидуальным заданиям): альбом (формат А4) из семи выполненных индивидуальных заданий (соединения деталей и их изображения на чертежах), содержащий эскизы, аксонометрию 3D моделей и чертежи; альбом (формат А4) из четырёх выполненных индивидуальных заданий (рабочие чертежи деталей), со-

держаний эскизы, аксонометрию 3D моделей и чертежи.

Темы вводных лекций и лабораторных работ третьего семестра: вводная лекция - графическая работа: «Объёмное моделирование планетарной передачи, выходного вала и корпусов редуктора. Конструкторские документы сборочной единицы», выдача задания; лабораторные работы: построение объёмной модели планетарной передачи редуктора; построение 2D модели выходной ступени редуктора; построение объёмной модели редуктора в сборе; построение 2D модели редуктора в сборе; составление таблицы входящих деталей сборочной единицы и заполнение электронной формы; оформление электронного чертежа общего вида сборочной единицы.

Самостоятельная работа (по индивидуальным заданиям): альбом (формат А4) выполненных индивидуальных заданий, включающий аксонометрию объёмной сборки редуктора, чертеж общего вида редуктора.

Темы вводных лекций и лабораторных работ четвертого семестра: вводная лекция - графическая работа: «Чтение и детализация чертежа общего вида сборочной единицы», выдача задания; лабораторные работы: построение рабочих чертежей четырёх типовых деталей, входящих в сборочную единицу по чертежу общего вида редуктора. составление спецификации и сборочного чертежа сборочной единицы; вводная лекция - графическая работа и лабораторные работы:

"Объёмное моделирование детали ГТД и редактирование производственного рабочего чертежа в соответствии с современным состоянием стандартов ЕСКД", выдача задания.

Самостоятельная работа: альбом (формат А4) выполненных индивидуальных заданий, включающий рабочие чертежи четырёх типовых деталей, спецификации и сборочные чертежи сборочных единиц; альбом (формат А4) выполненного индивидуального задания, включающий аксонометрию объёмной модели и отредактированный рабочий чертёж для изготовления детали ГТД.

Основная литература:

1. Чемпинский, Л.А. Моделирование конструкции вертолётного редуктора в среде ADEM VX. Моделирование первой ступени»: учебно - справочное пособие /Л.А. Чемпинский. - Самара: Изд-во Самар. гос. ун-та, 2018. 78 с.

2. Чемпинский, Л.А. Моделирование конструкции вертолётного редуктора в среде ADEM VX. Моделирование выходной ступени. Составление чертежа общего вида»: учебно - справочное пособие (рукопись).

3. Чемпинский, Л.А. Моделирование конструкции вертолётного редуктора в среде ADEM VX. Детализация чертежа общего вида и составление сборочного чертежа сборочной единицы»: учебное пособие (рукопись).

УДК 004.92

РАЗРАБОТКА ОБЪЁМНЫХ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ СБОРОК ДЕТАЛЕЙ ВХОДНОГО ВАЛА РЕДУКТОРА ВЕРТОЛЁТА В СРЕДЕ SIEMENS NX

©2018 В.А. Ленский, Л.А. Чемпинский

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва

PARAMETRIC CAD MODEL DEVELOPMENT OF HELICOPTER GEARBOX ASSEMBLY USING SIEMENS NX

Lensky V.A., Chempinsky L.A. (Samara National Research University, Samara, Russian Federation)

The paper presents the technique for the creation of CAD parametric models of helicopter gearbox parts and components using commercial CAD system Siemens NX. The technique makes it easier to create models of standard and typical parts reducing the working time to create a new configuration of the gearbox.

Существенные достоинства параметрического моделирования состоят в обеспече-

нии возможностей резкого снижения трудоёмкости объёмного и плоского геометриче-