КОНСТРУИРОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ ДЕТАЛЕЙ И СБОРОК ИЗДЕЛИЙ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ

Ваншина Е.А., Ваншин В.В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург

В настоящее время высокий уровень развития производства, активное внедрение новых технологий, связанных с созданием конкурентоспособной продукции, предъявляют высокие требования к подготовке квалифицированных специалистов соответствующих уровней и профилей, конкурентоспособных на рынке труда, компетентных, ответственных, свободно владеющих своими профессиями и ориентирующимися в смежных областях деятельности, способных к эффективной работе по специальности (направлению подготовки) на уровне мировых образовательных стандартов, готовых к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности.

В связи с введением новых Федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) перед преподавателями графических кафедр возник вопрос, связанный с пересмотром содержания и методики преподавания начертательной геометрии и инженерной графики, являющимися базой инженерного образования, формирующего базовые знания, необходимые для дальнейшего изучения специальных дисциплин учебных планов, применяющих графическое представление информации и при выполнении курсовых работ и дипломного проекта.

Анализ научно-педагогической литературы свидетельствует о том, что, несмотря на большое количество исследований по методике преподавания графо-геометрических дисциплин, *применение моделирования в преподавании графо-геометрических дисциплин* требует особого внимания и отдельного научного исследования, – этим и определяется **актуальность** темы работы.

Целью работы является разработка дидактических материалов на основе моделирования и внедрение их в учебный процесс по графо-геометрическим дисциплинам.

Задачи работы обусловлены поставленной целью и заключаются в разработке и создании дидактических материалов по графо-геометрическим дисциплинам на основе объемного и плоского моделирования; внедрении дидактических материалов в учебный процесс по графо-геометрическим дисциплинам; применении дидактических материалов в учебно-методических комплексах по графо-геометрическим дисциплинам.

Применение основных типов математических моделей геометрических объектов при моделировании сложных тел, ограниченных криволинейными поверхностями, значительно упрощает решение большинства инженерно-

геометрических задач автоматизированного конструирования и технологической подготовки производства.

Компьютерные геометрические модели в САПР подразделяют на две группы: 2d-модели (плоские, двумерные) и 3d-модели (объемные, трехмерные).

Построение трехмерной твердотельной модели заключается в последовательном выполнении операций объединения, вычитания и пересечения над простыми объемными элементами (призмами, цилиндрами, пирамидами, конусами и т.д.). Многократно выполняя эти простые операции над различными объемными элементами, можно построить сложную модель.

Трехмерная модель в системе КОМПАС-3D состоит из объемных элементов, которые образуют в ней грани, ребра и вершины. Для создания этих элементов в системе используется перемещение (операция) плоских фигур (эскизов) в пространстве.

Процесс создания трехмерной модели заключается в многократном добавлении или вычитании дополнительных объемов.

Одним из важнейших инструментов систем объемного геометрического моделирования является механизм получения плоских проекционных видов.

2d-модель – чертеж общего вида – это чертеж, содержащий данные, определяющие конструкцию изделия, взаимодействие его частей, служащий для пояснения принципа работы изделия и разработки рабочей документации.

Деталирование – это выполнение чертежей деталей по чертежам общего вида при разработке нового изделия или замене изношенных и поврежденных деталей в работающем оборудовании.

Студенты в процессе изучения инженерной и компьютерной графики выполняют следующие задания по темам «Сборочный чертеж», «Деталирование», «Моделирование деталей и сборок изделий»:

Задание 1.1. По заданному растровому изображению (*.bmp) выполнить 2d-модель (чертеж общего вида) изделия (*.cdw).

Пример изображения 2d-модели (чертежа общего вида) изделия «Тяга» и спецификации к ней приведены в таблице 1.

Задание 1.2. Выполнить деталирование чертежа общего вида изделия из задания 1.1 (*.cdw).

Пример изображения 2d-моделей (чертежей) оригинальных деталей, входящих в сборку изделия «Тяга», приведены в таблице 2.

Задание 1.3. Выполнить 3d-модели входящих в сборку деталей изделия из задания 1.2 (*.m3d).

Пример изображения 3d-моделей оригинальных деталей, входящих в сборку изделия «Тяга», приведены в таблице 2.

Задание 1.4. Выполнить 3d-модель сборки изделия из задания 1.3 (*.a3d).

Пример изображения наглядной 3d-модели сборки изделия «Тяга» приведен на рисунке 1.

Техническое описание устройства изделия «Тяга».

Тяга является промежуточным звеном механизмов различных машин.

Тяга состоит из корпуса поз. 1 и крышки поз. 2. Для уменьшения износа поверхностей вкладышей поз. 5, 6, подвергающихся в процессе работы трению, через отверстия в крышке и вкладыше подводится густая смазка.

Серьга поз. 3 может вращаться вокруг оси поз. 4, закрепленной в корпусе винтами поз. 8. Серьгой поз. 3 тяга соединяется с другими механизмами.

Таблица 1 – Изображения 2d-модели и ее спецификации сборки изделия «Тяга»

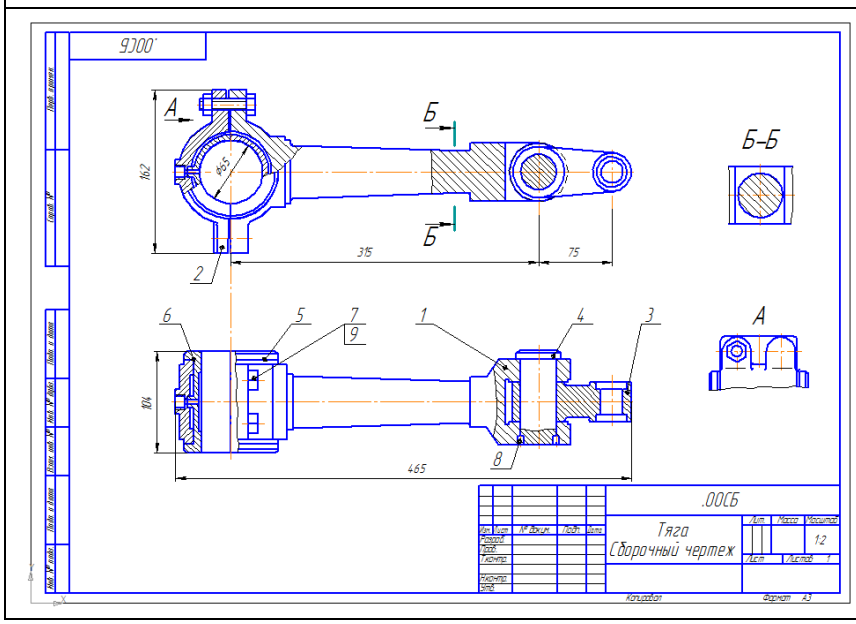
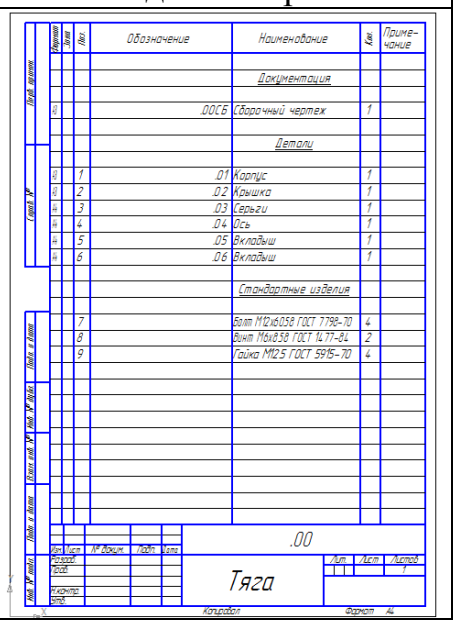
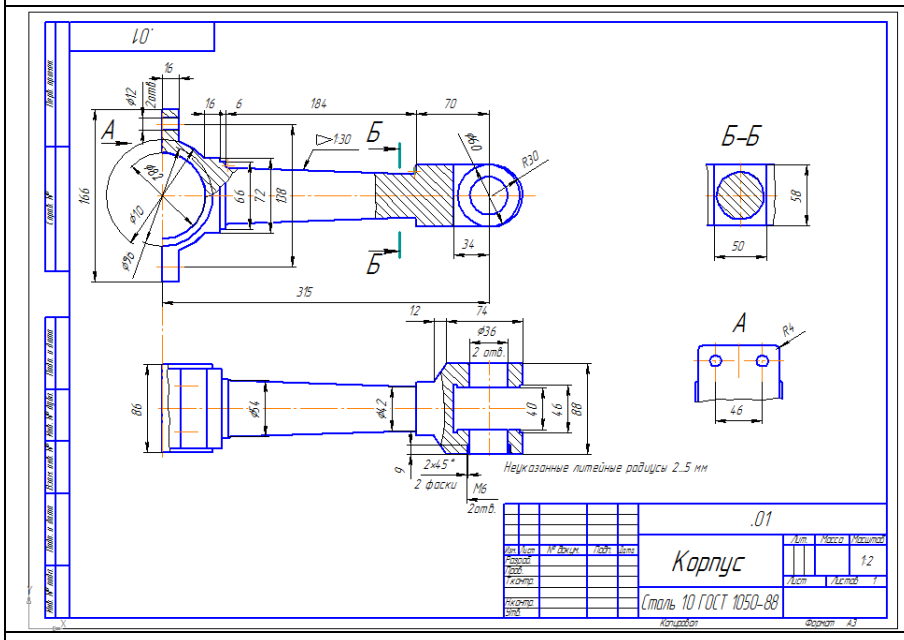
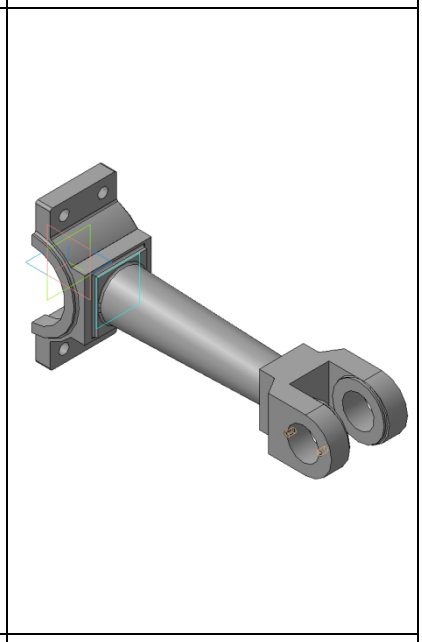
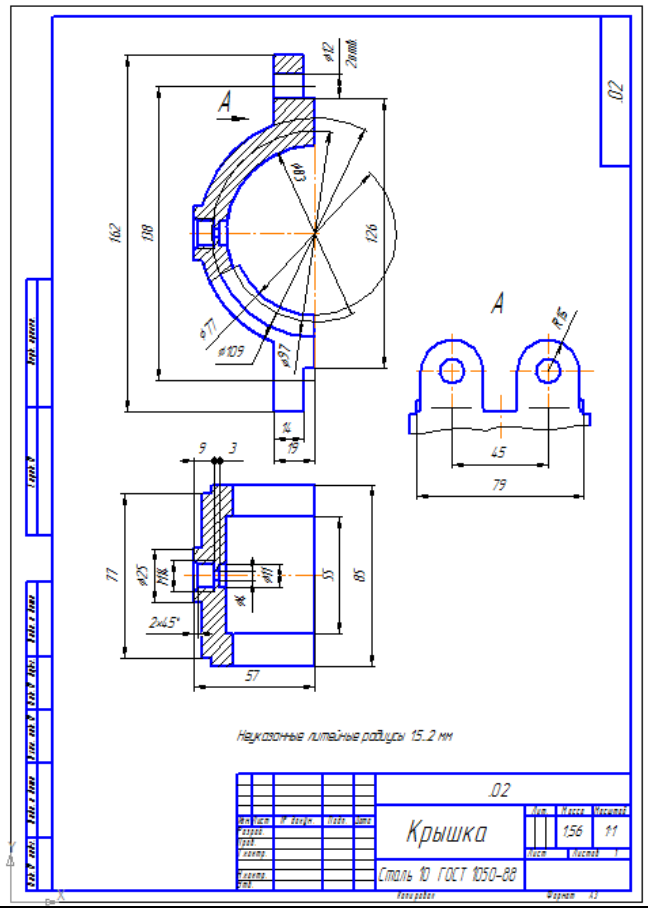
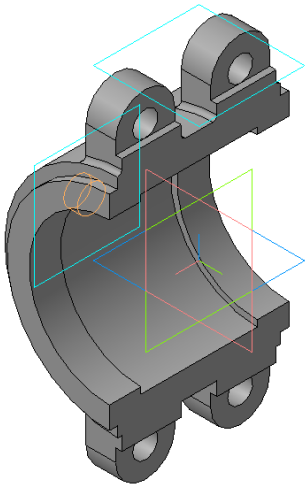
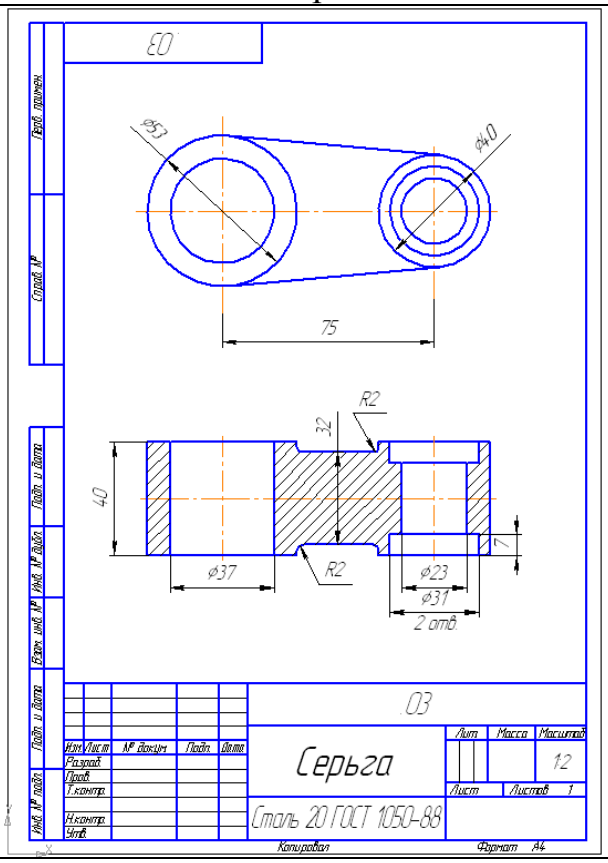
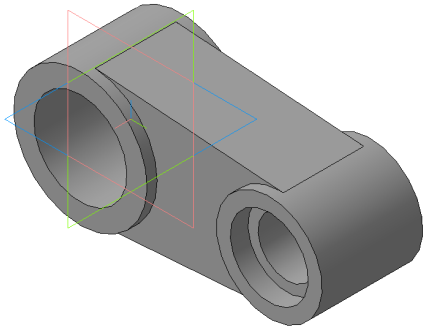
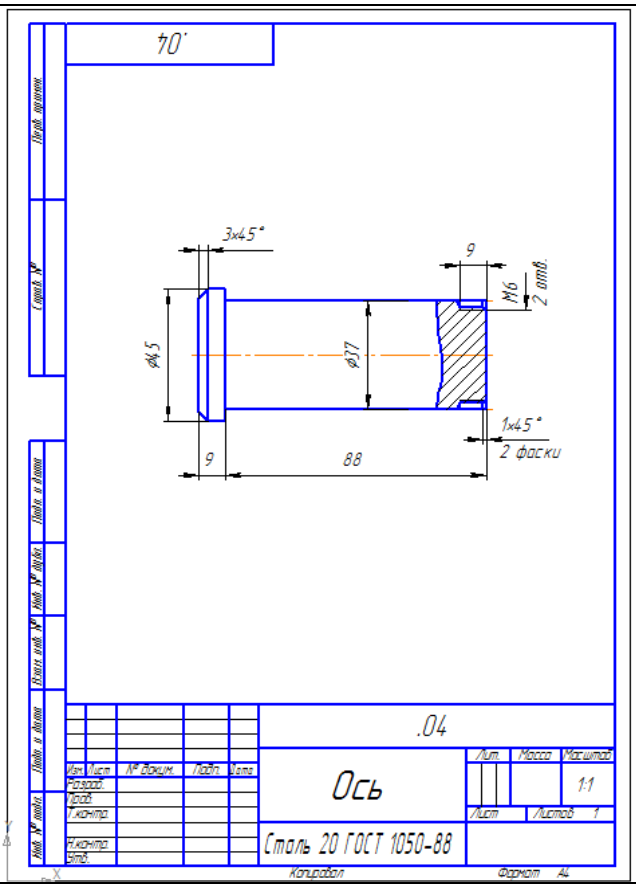
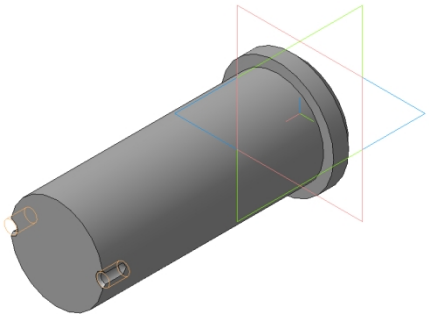
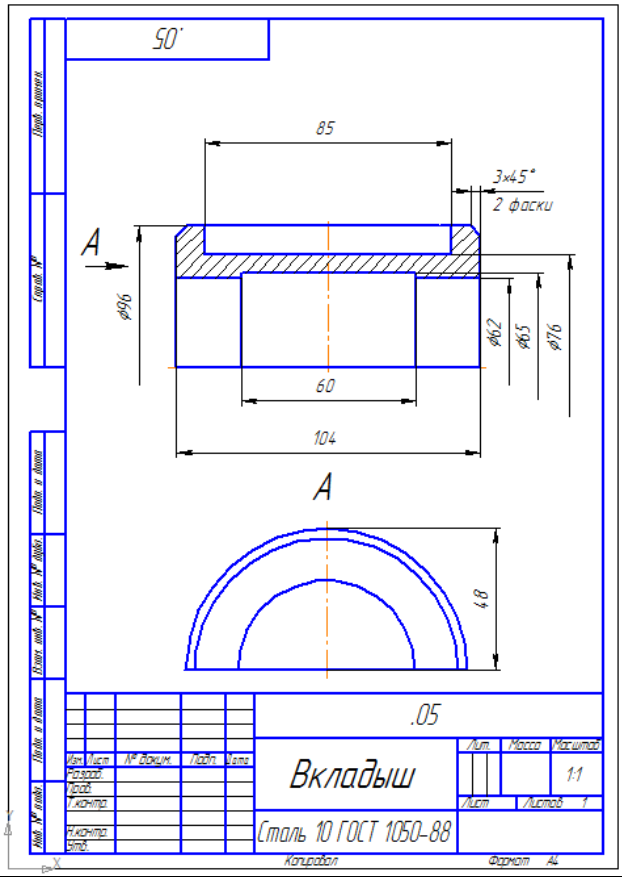
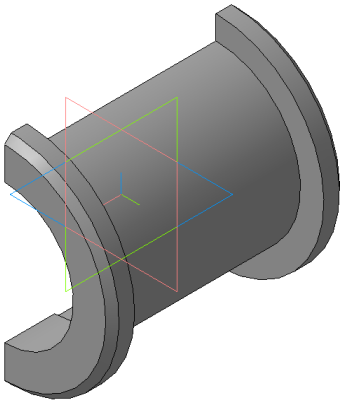
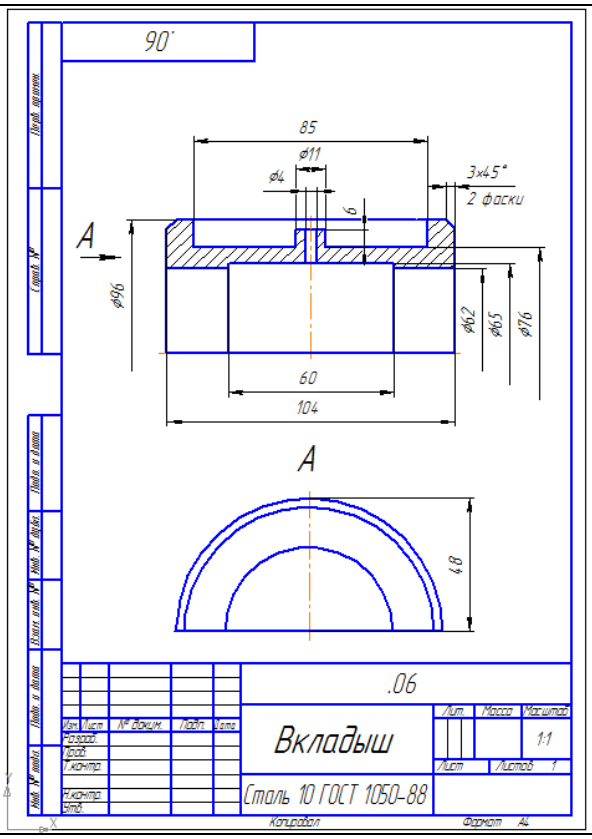
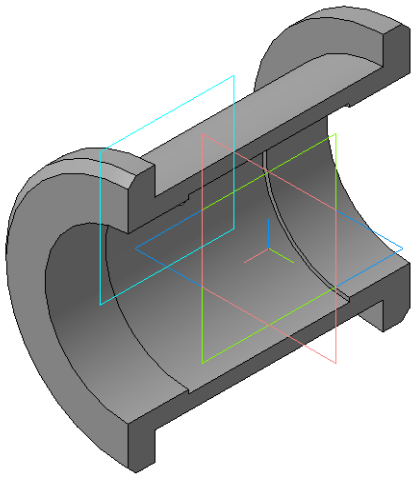
Изображение 2d-модели сборки	Изображение спецификации к 2d-модели сборки
	

Таблица 2 – Изображения 2d- и 3d-моделей оригинальных деталей, входящих в сборку изделия «Тяга»

Изображение 2d-модели детали	Изображение 3d-модель детали
1	2
	
поз.1 «Корпус»	поз.1 «Корпус»

1	2
	
поз. 2 «Крышка»	поз.2 «Крышка»
	
поз. 3 «Серьга»	поз.3 «Серьга»

1	2
	
поз. 4 «Ось»	поз.4 «Ось»
	
поз. 5 «Вкладыш»	поз. 5 «Вкладыш»

1	2
	
поз. 6 «Вкладыш»	поз. 6 «Вкладыш»

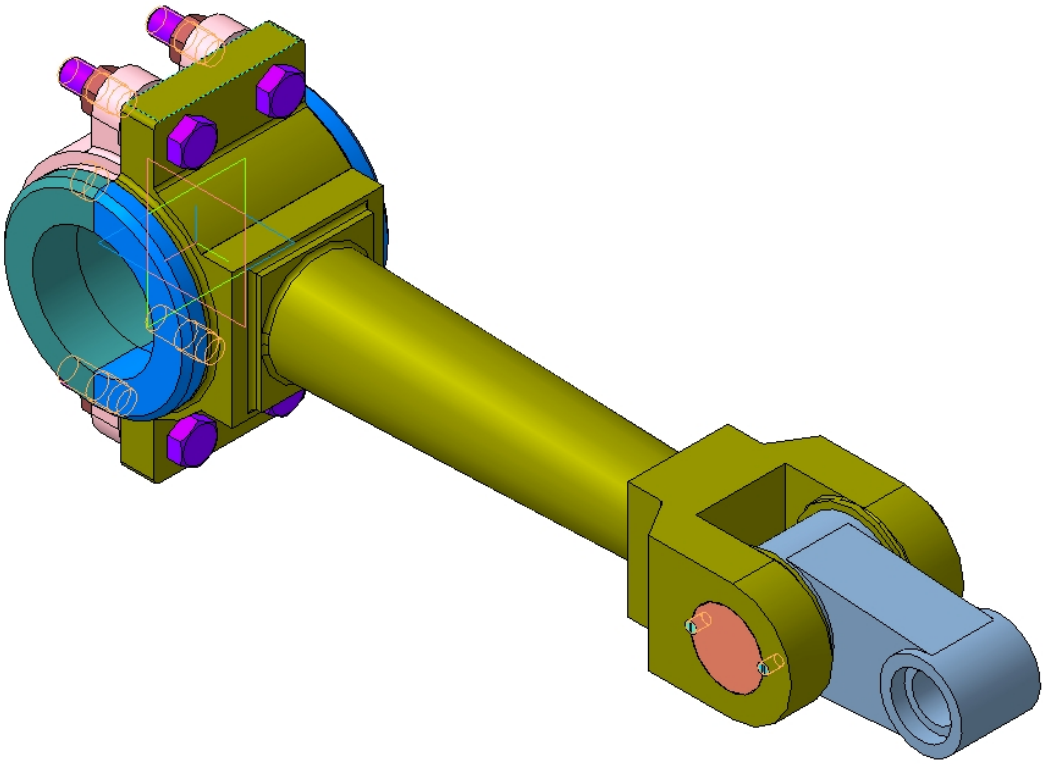


Рисунок 1 – 3d-модель сборки изделия «Тяга»

Использование объемного и плоского моделирования в преподавании графо-геометрических дисциплин позволяет визуализировать объект, создать его образ, использовать цвет, но не должно отвлекать внимание студентов от решения поставленных инженерно-геометрических задач. Умение анализировать комплексный чертеж, расчленить объект сложной геометрической формы на простые составляющие геометрические тела – позволит легко переходить от 3d-моделей к их 2d-моделям (плоским ассоциативным чертежам), что значительно упрощает процесс редактирования чертежей.

Разработка и создание дидактических материалов (наглядных комплектов индивидуальных заданий по темам «Сборочный чертеж», «Деталирование», «Моделирование деталей и сборок изделий») на основе 3d- и 2d-моделирования с использованием современных средств, методов и алгоритмов компьютерной графики в системе КОМПАС-3D, их применение в преподавании графо-геометрических дисциплин, включение в состав учебно-методических комплексов дисциплин графического цикла, позволяет внедрять активные методы обучения для оптимизации учебного процесса по графо-геометрическим дисциплинам.

Список литературы

1. *Ваншина, Е. А. Проблемы компьютеризации преподавания графических дисциплин / Е. А. Ваншина // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2009. – №2. – С.143. – ISSN 1814-6457.*
2. *Ваншина, Е. А. Сборочный чертеж. Деталирование: методические указания / Е. А. Ваншина, Л. В. Горельская. – Зарегистрировано в РИС ФГБОУ ВПО ОГУ 09.07.2012. Рег. учетн. №20В06822012. – Оренбург: ОГУ, 2012. – 47 с.*
3. *Ваншина, Е. А. Компьютерный лабораторный практикум «Сборочный чертеж. Деталирование» / Е. А. Ваншина, Л. В. Горельская, С. И. Павлов. – Зарегистрировано в УФЭР ОГУ 13.02.2013. Рег. учетн. №793. – Оренбург: ОГУ, 2013. – 9,96 Мб.*
4. *Ваншина, Е. А. Инженерная графика. Практикум (сборник заданий): учебное пособие по курсу «Инженерная графика» / Е. А. Ваншина, А. В. Кострюков, Ю. В. Семагина. – Зарегистрировано в РИС ФГБОУ ВПО ОГУ 21.12.2012. Рег. учетн. №21В121732012. – Оренбург: ОГУ, 2010. – 194 с. – ISBN 978-5-7410-1022-8. – Электрон. изд. на 1 CD-R. ФГБОУ ВПО «Оренбургский гос. ун-т». Регистр. св-во обязат. федер. экземп-ра электр. изд. ФГУП НТЦ «Информрегистр» №29709, издание зарегистрировано 27.03.2013 г., номер гос. регистр. 0321300411.*
5. *Ваншина, Е. А. Общие принципы твердотельного моделирования деталей / Е. А. Ваншина // Интеграция науки и образования как условие повышения качества подготовки специалистов: материалы всероссийской научно-практической конференции. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2008. – С.34-37. – CD-R [электронный ресурс]. – ISBN 978-5-7410-0738-9*
6. *Ваншина, Е. А. Создание трехмерных моделей сборок в системе КОМПАС / Е. А. Ваншина // Наука и образование: фундаментальные основы, технологии,*

инновации. Материалы международной научной конференции. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2010. – 5 с. – CD-R [электронный ресурс]. – ISBN 978-5-7410-1062-4.
7. Ваншина, Е. А. Объемное моделирование в преподавании графо-геометрических дисциплин в вузе / Е.А. Ваншина // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы всероссийской научно-методической конференции (с международным участием). – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013. – С.1803-1807. – CD-R [электронный ресурс]. Регистр. св-во ФГУП НТЦ «Информрегистр» №30008 от 22.04.2013 г., издание зарегистрировано 22.04.2012 г., номер гос. регистр. 0321300710. – ISBN 978-5-4417-0161-7
8. Ваншина, Е. А. 3D-моделирование сборок изделий в САПР / Е. А. Ваншина // Технические науки – от теории к практике: материалы XXI международной заочной научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд. «СибАК», 2013. – С.7-11. – ISBN 978-5-4379-0285-1.
9. Ваншина, Е. А. Моделирование деталей и сборки изделия методами компьютерной графики – профессиональная компетенция студентов технического профиля / Е. А. Ваншина, Л. Я. Гущин // Реализация компетентностного подхода в сфере инженерной подготовки. Материалы I Международной научно-практической очно-заочной конференции. – Оренбург: ПГУТИ, 2015. – С.45-49.
10. Ваншина, Е.А. Построение 3D- и 2D-моделей деталей и сборки изделия для развития профессиональных компетенций студентов технических направлений / Е. А. Ваншина, В. В. Ваншин // Научный альманах. – 2015. – №9. – С.684-687. – Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком», 2015. – ISSN 2411-7609.