

Пояснительная записка

Программа КОМПАС-3D - графический пакет, предназначенный для любого специалиста, работающего с проектной графикой и документацией. Данная программа ориентирована на работу, как с двумерными, так и с трехмерными объектами

Эта графическая программа помогает развивать у школьников образное мышление, творческие способности, логику, фантазию. На занятиях школьники учатся изображать средствами компьютерной графики простейшие геометрические образы: линии, окружность, прямоугольник, эллипс, правильные многоугольники. Узнают, как правильно оформить чертеж, проставить размеры и работать с трехмерной графикой.

Учащиеся осваивают терминологию, способы построения того ли иного изображения, способы решения задач.

Работа с графической информацией стала отдельной специальностью, остро востребованной на рынке труда. Курс «Проектирование на компьютере в программе «КОМПАС-3D» включает в себя элементы черчения, геометрии и математического описания элементарных геометрических объектов. Учащиеся приобретают знания и умения работы с графическим редактором КОМПАС-3D. Приобретенные навыки позволят в дальнейшем освоить другие программы САПР.

Данная дополнительная образовательная программа относится к **технической направленности**, является программой **углубленного уровня**. Разработана на базе курса лекций проекта КОМПАС «Сетевая школа ИКТ», руководитель секции Богуславский А.А., ссылка на проект: <http://oco.apkpro.ru/info/kompas/kmps.htm>

В основу программы также легли:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,
- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 04 сентября 2014 года № 1726-р),
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 года № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Адресована детям 14-18 лет (8-11 классы). Набор в группы свободный, осуществляется по заявлению родителей. Количество обучающихся в группе – 12 человек. **Общее количество часов по программе:** 68 часов. **Срок реализации:** 1 год. **Режим занятий:** 2 часа 1 раз в неделю.

Основные формы занятий: учебное занятие, практическая работа, творческая лаборатория.

Цели, задачи и образовательные результаты

Цель обучения по программе: начальная техническая подготовка будущих инженеров с применением компьютерных технологий черчения и трехмерного моделирования.

Программа обучения данного направления нацелена на качественное обучение школьников без специальной подготовки работы с графическими редакторами. Курс преследует цель формирования у обучающихся как предметной компетентности в области технического проектирования и моделирования с использованием информационных компьютерных технологий, так и информационной и коммуникативной компетентности для личного развития и профессионального самоопределения.

В результате изучения курса школьники должны научиться анализировать форму предметов по их чертежам, наглядным изображениям и разверткам; читать чертежи несложных деталей и выполнять их наглядные изображения средствами компьютерной графики.

Задачи программы

Образовательные задачи:

- Систематизировать подходы к изучению предмета;
- Сформировать у обучающихся единую систему понятий, связанных с созданием трехмерных и плоскостных моделей объектов;
- Показать основные приемы эффективного использования систем автоматизированного проектирования;
- Сформировать логические связи с другими предметами (геометрией, черчением, информатикой) входящими в курс среднего образования;
- Дать обучающимся знания основ метода прямоугольных проекций и построения аксонометрических изображений с помощью программы КОМПАС-3D;
- Дать понятие математического описания геометрического объекта;
- Ознакомить с важнейшими правилами выполнения чертежей, условными изображениями и обозначениями, установленными государственными стандартами, библиотеками КОМПАС-3D;
- Научить анализировать форму и конструкцию предметов и их графические изображения, понимать условности чертежа читать и выполнять эскизы и чертежи деталей;
- Познакомить с методами и способами хранения графической информации с помощью компьютера, дать понятия графических примитивов, алгоритма построения геометрических объектов;
- Научить самостоятельно работать с учебными и справочными пособиями.
- Изучить порядок использования ГОСТов ЕСКД и правила оформления графической (чертежи) и текстовой (спецификации) документации.
- Получить начальные навыки профессиональной деятельности по профессиям чертежник, чертежник-конструктор.

Воспитательные задачи:

- воспитание внимательности, усидчивости, работоспособности, интереса к изучению программы, аккуратности и бережного отношения к технике, самостоятельности, творческого подхода в работе, желания экспериментировать.

Развивающие задачи:

- развитие способности к самостоятельной работе, к нахождению своих путей решения поставленных задач, развитие умения оперировать новой терминологией.

Форма обучения: очная.

Формы проведения занятий: аудиторные.

Формы организации занятий: в группах.

Аттестация обучающихся детского объединения проводится два раза в учебном году: в 1 полугодии – промежуточная аттестация (декабрь), во 2 полугодии – итоговая аттестация (май).

Промежуточная и итоговая аттестации обучающихся проводятся в следующих формах: практическая и творческая работы, тестирование.

Вид оценочной системы – уровневый. **Уровни:** высокий, средний, низкий.

Большая часть учебного времени выделяется на упражнения и самостоятельную работу.

Изучение теоретического материала сочетается с выполнением обязательных графических работ.

Основные принципы обучения, на которых строятся занятия: доступность, практичность, связь с жизнью.

В данной дополнительной общеобразовательной программе применяются **педагогические технологии**:

- Личностно-ориентированное обучение (учет индивидуальных особенностей каждого ребенка);
- Технология индивидуального обучения (индивидуальный подход, индивидуализация обучения, метод проектов);
- Коллективный способ обучения (обмен знаниями, мнениями, способами и приёмами выполнения практического задания, «каждый учит каждого»);
- Проблемное обучение (частично-поисковая деятельность при выполнении практических работ);
- Игровые технологии (игры «Кто быстрее», «Идеальный чертеж» и др.)
- Информационные технологии (работа с различными программами, электронными справочниками, интернет - ресурсами);
- Здоровьесберегающие технологии.

В результате изучения программы обучающийся должен иметь представление о

- задачах и основных этапах проектирования;
- общих вопросах построения композиции и технического дизайна;
- основных способах работы с прикладной компьютерной системой автоматизированного проектирования Компас 3D;
- основных принципах моделирования трехмерных объектов компьютерных системах;
- путях повышения своей компетентности через овладения навыками компьютерного проектирования и моделирования.

По окончании обучения по данному курсу, обучающиеся должны уметь создавать компьютерные чертежи моделей в трех проекциях, пространственные модели деталей, выполнять редактирование объектов.

В результате обучения обучающиеся должны знать:

- Основные правила и инструкции по охране труда и пожарной безопасности при работе с ПК;
- Основные понятия компьютерной графики.
- Математические основы компьютерной графики.
- Что такое Проецирование. Системы координат. Проекция. Единая система конструкторской документации. Форматы. Масштабы. Типы линий. Виды. Разрезы. Сечения.
- Как выполняется Простановка размеров.
- Основные принципы моделирования на плоскости;
- Основы трехмерного моделирования и проектирования
- Основные средства для работы с графической информацией.
- Порядок использования ГОСТов ЕСКД и правила оформления графической (чертежи) и текстовой (спецификации) документации

В результате обучения обучающиеся должны уметь:

- Использовать основные команды и режимы прикладной компьютерной системы автоматизированного проектирования Компас 3D;
- Создавать и вносить изменения в чертежи (двухмерные модели) объектов проектирования средствами компьютерной прикладной системы;
- Использовать основные команды и режимы системы трехмерного моделирования.
- Выполнять построение геометрических примитивов
- Выполнять установку Локальные и Глобальные привязок
- Использовать различные способы построения сопряжений в чертежах деталей в программе КОМПАС-3D.
- Выполнять построение трехмерных моделей многогранников
- Выполнять трехмерное моделирование тел вращения в программе КОМПАС-3D.

Особенности обучения

Набор детей в группы производится с учетом их подготовки:

- Имеющих предварительную подготовку по основам черчения – обучение работе с графическим редактором КОМПАС-3D.
- Без предварительной подготовки по основам черчения – начальное обучение техническому черчению и обучение работе с графическим редактором КОМПАС-3D.

Занятия проводятся по подгруппам: по 6 человек (определяется техническими возможностями кабинета).

Структура курса состоит из двух блоков.

Содержание первого блока (**темы №1-7**) направлено на систематизацию представлений о форме предметов, выработку умений анализировать форму и графически отображать ее методами проецирования, а также умения читать различные изображения. В данном блоке изучаются машинные способы моделирования объектов на плоскости. Методы построения примитивов, используемых для выполнения проекций и их редактирования.

Содержание второго блока (**темы №8-10**) на изучение способов создания моделей изображений объемных тел, изменения их положения относительно наблюдателя. Предусматривает формирование понятия математической модели геометрического объекта, развитие умений анализировать форму моделей (деталей), выполнять и читать несложные рабочие чертежи, содержащие виды, разрезы, сечения, а также изучение возможностей системы КОМПАС-3D по выполнению технической документации на несложные изделия (детали).

Преподавание курса включает традиционные формы работы с обучающимися: лекционные, практические занятия и самостоятельную работу. Все эти формы проводятся в компьютерном классе. Практические занятия проводятся по одному заданию для всех одновременно. Самостоятельная работа предназначена для выполнения индивидуального задания. Упор в усвоении курса сделан на практические занятия.

Курс включает в себя: фактический материал по изучаемой теме; набор практических заданий; методические указания по выполнению заданий по каждой теме.

При работе с данным курсом учитывается, что обучающийся должен освоить/повторить материал курса черчения и получить навыки работы с компьютером и программой КОМПАС-3D.

На теоретических и практических занятиях обращается внимание обучающихся на соблюдение требований безопасности труда, пожарной безопасности, производственной санитарии и личной гигиены.

Опорные знания

Необходимая предварительная подготовка:

- владение основными приемами работы в операционной среде Microsoft Windows;
- владение пакетом Microsoft Office.
- базовые знания в области черчения (достаточно школьного курса)

Учебно-тематический план

№ темы	Наименование темы	Всего часов	теория	практика
1	Введение. Назначение графического редактора КОМПАС-3D	4	2	2
1.1	Введение. Правила техники безопасности при работе на компьютере. Назначение графического редактора КОМПАС-3D Запуск программы Интерфейс программы Компас 3D(Основные элементы рабочего окна программы КОМПАС-3D. Основные панели КОМПАС-3D). Информация строки состояния объектов. Изменение размера изображения. Выбор формата чертежа и основной надписи	1	1	-
1.2	Просмотр готовых моделей Команды панели управления Вид: Каркас, Без невидимых линий, Невидимые линии тонкие, Полутонное, Полутонное с каркасом, Перспектива Команды панели управления Вид: Повернуть Команды панели управления Вид: Масштаб, Приблизить/Отдалить (Панорамирование), Сдвинуть Команды панели управления Вид: Ориентация	3	1	2
2	Построение геометрических объектов (примитивов).	8	4	4
2.1	Построение геометрических объектов (примитивов). Изучение системы координат. Инструментальная панель Ввод координат и редактирование объектов с помощью клавиатуры и мыши.	2	1	1
2.2	Принципы ввода чертежных примитивов. Изучение команд: Отрезок, Параллельный отрезок и Перпендикулярный отрезок. Инструмент «вспомогательная прямая». Непрерывный ввод объектов.	2	1	1
2.3	Инструменты: «окружность», «дуга», «эллипс». Алгоритмы построения окружности.	2	1	1
2.4	Команды ввода многоугольника и прямоугольника. Построение ломаной линии и сплайновых кривых.	2	1	1
3	Настройки режимов и приемы практического вычерчивания.	8	2	6
3.1	Настройки режимов и приемы практического вычерчивания. Конструирование объектов.	4	1	3
3.2	Понятие привязок. Локальные привязки. Глобальные привязки.	2	1	1
3.3	Проектирование объектов с использованием режима «Сетка». Создание объектов с помощью команд конструирования.	2	1	1
4	Редактирование объектов.	6	4	2
4.1	Выделение объектов. Построение сопряжений.	2	2	-

4.2	Редактирование объектов: копирование, сдвиг, поворот. Редактирование чертежа с использованием команд удаление и трансформации объектов. Создание элементов орнамента в круге и прямоугольнике на основе использования операции копирование по окружности. Настройка толщины, цвета и типа линий.	4	2	2
5	Создание текста	2	1	1
5.1	Текстовый редактор	1	1	-
5.2	Работа с таблицами	1	-	1
6	Простановка размеров на чертежах. Нанесение штриховки и заливки фигур.	2	1	1
7	Общие сведения о печати графических документов.	4	1	3
8	Знакомство с системой трехмерного твердотельного моделирования КОМПАС-3D.	16	8	8
8.1	Введение. Команды твердотельного моделирования.	2	1	1
8.2	Основы трехмерного моделирования и проектирования в программе Компас 3D. Изучение основных элементов КОМПАС-3D при трехмерном моделировании.	2	1	1
8.3	Построение трехмерных объектов. Ввод параметров для построения трехмерных объектов. Редактирование трехмерных объектов. Геометрические измерения объектов.	2	1	1
8.4	Построение трехмерных моделей многогранников	2	1	1
8.5	Проектирование эскиза для операции Выдавливание. Моделирование куба и прямоугольного параллелепипеда, пирамиды. Проектирование тела произвольной формы на основе операции Выдавливание. Редактирование модели, выполненной операцией Выдавливание.	2	1	1
8.6	Построение трехмерной модели 3-х гранной призмы. Построение трехмерной модели 3-х гранной пирамиды	2	1	1
8.7	Трехмерное моделирование тел вращения в программе КОМПАС-3D.	2	1	1
8.8	Построение трехмерных моделей тел вращения по основанию. 3-х мерная модель цилиндра. 3-х мерная модель конуса.	2	1	1
9	Создание рабочего чертежа	12	2	10
10	Библиотеки	4	2	2
11	Итоговое занятие	2	-	2
	Итого:	68	27	41

Содержание программы

1. Тема: Введение. Назначение графического редактора КОМПАС-3D

Теория: Место и значение программы КОМПАС-3D в системах автоматизированного проектирования. Описание основных функций КОМПАС-3D. Характеристики компьютера, рекомендуемые для эффективной работы с графическим редактором КОМПАС 3D. Запуск графического редактора КОМПАС-3D. Интерфейс программы Компас 3D. Основные типы документов. Электронный учебник в программе Компас 3D. Единицы измерения и системы координат. Панель свойств. Настройки и оформление панели свойств. Компактная панель. Изменение размера изображения. Выбор формата чертежа и основной надписи. Команды выделения.

Практика: Практическая работа №1: «Знакомство с интерфейсом программы AutoCAD. Настройка чертежа. Заполнение основной надписи».

После изучения темы обучающийся должен

знать:

- назначение программы Компас 3D и ее интерфейс;
- панели инструментов, меню и Электронный учебник;
- основы создания чертежа;

уметь:

- найти нужную информацию в разделах Электронного учебника;
- устанавливать и изменять формат чертежа;
- уметь изменять размеры изображения;
- выполнять операции выделения объектов различными способами.

2. Тема: Построение геометрических объектов (примитивов).

Теория: Понятия: система координат, абсолютные, относительные, полярные координаты. Рассматриваем разные способы рисования отрезка. Принципы ввода чертежных примитивов. Алгоритмы вывода прямой линии. Алгоритм вывода окружности. Алгоритм вывода эллипса. Основные команды построения чертежных объектов. Геометрический алгоритм для кривой Безье. Команды ввода прямоугольника. Команды ввода окружности. Способы удаления фигур.

Практика: Практическая работа №2: «Системы координат. Рисование отрезков»

Во время объяснения предлагаю ученикам попробовать каждый инструмент рисования. Закрепляем полученные знания выполнением практических работ.

Практическая работа №3: «Построение примитивов: многоугольников, эллипсов, дуг»

Практическая работа №4: «Построение примитивов: сплайнов, полос, фигур. Эскизное рисование».

После изучения темы обучающийся должен

знать:

- различные способы построения объектов.

уметь:

- строить объекты разными способами.

3. Тема: Настройки режимов и приемы практического вычерчивания.

Теория: Назначение кнопок; механизм объектных привязок, назначение точек привязки, локальные и глобальные привязки.

Практика: Практическая работа №5: «Управление режимами рисования». Практическая работа №6: «Построение объектов с помощью привязок».

После изучения темы обучающийся должен

знать:

- назначение кнопок строки управления режимами рисования;
- виды привязок, механизм объектных привязок.

уметь:

- строить объекты, используя различные режимы рисования и привязки.

4. Тема: Редактирование объектов.

Теория: Инструментарий редактирования изображений; команды редактирования; основные свойства объектов; возможности редактирования свойств объектов.

Практика: Практическая работа №7: «Редактирование объектов: копирование, сдвиг, поворот». Практическая работа №8: «Специальные методы редактирования: обрезка и удлинение линий, фаски и сопряжения, редактирование свойств объекта».

После изучения темы обучающийся должен

знать:

- виды и способы редактирования объектов.

уметь:

- редактировать объекты.

5. Тема: Создание текста.

Теория: Введение текстовой информации; работа в окне текстового редактора Компас 3D.

Практика: Практическая работа №9: «Создание текста». Практическая работа №10: «Работа с таблицами».

После изучения темы обучающийся должен

знать:

- виды и способы создания текста.

уметь:

- работать с текстом.
- Работать с таблицами.

6. Тема: Простановка размеров на чертежах. Нанесение штриховки.

Теория: Простановка размеров на чертежах; простановка линейных, радиальных и угловых размеров; редактирование размеров; штриховка и заливка фигур; особенности работы со штриховкой.

Практика: Практическая работа №11: «Нанесение линейных, радиальных и угловых размеров», Практическая работа №12: «Штриховка и заливка фигур».

После изучения темы обучающийся должен

знать:

- виды и способы простановки размеров;
- способы штриховки и заливки объектов.

уметь:

- проставлять размеры на чертеже;
- использовать штриховку и заливку.

7. Тема: Общие сведения о печати графических документов.

Теория: Подготовка к печати графических документов; печать графических документов; возможности вывода на принтер/плоттер изображений, созданных в Компас 3D.

Практика: Практическая работа №13: «Подготовка к печати и печать документа». Зачет по теме «Моделирование в программе Компас 2D».

После изучения темы обучающийся должен

знать:

- способы печати документа.

уметь:

- подготовить документ к печати;
- распечатать документ.

8. Тема: Знакомство с системой трехмерного твердотельного моделирования КОМПАС-3D . Введение. Команды твердотельного моделирования.

Теория: Повторение основных понятий в программе Компас 3D. Твердотельные примитивы; отображение трехмерных объектов на экране. Общие принципы моделирования. Основные термины моделирования. Эскизы, контуры, операции. Моделирование деталей. Дерево модели. Редактирование в дерево модели. Панель редактирования детали. Операция выдавливания.

Практика: Практическая работа №14: «Операция Выдавливания». Операция «вырезать выдавливанием». Операция «приклеить выдавливанием». Построение объемных геометрических тел в 3D моделирование. Операция «ребро жесткости». Операция «зеркальный массив».

Практическая работа №15: «Редактирование детали». Создание тел вращения. Моделирование объектов на основе использования операции Вращение. Проектирование эскиза для операции Вращение. Моделирование тел вращения (шар, конус, усеченный конус). Редактирование модели, выполненной операцией Вращение.

Практическая работа №16: «Создание тел вращения.»

После изучения темы обучающийся должен

знать:

виды и способы создания трехмерных объектов.

уметь:

создавать и редактировать трехмерные объекты.

9. Тема: Создание рабочего чертежа.

Теория: Выбор главного вида детали. Ассоциативные виды. Приемы работы с ассоциативными видами. Построение ассоциативных видов. Построение простых разрезов. Построение сложных разрезов. Местный разрез. Вид с разрывом.

Практика: Практическая работа №17: «Создание рабочего чертежа». Создание кинематического элемента. Построение элементов по сечениям.

Практическая работа №18: «Построение элементов по сечениям». Построение пространственных кривых.

После изучения темы обучающийся должен

знать:

- виды и способы создания построения ассоциативных видов;
- способы построения элементов по сечениям.

уметь:

- создавать и редактировать рабочие чертежи.

10. Тема: Библиотеки.

Теория: Использование менеджера-библиотек. Использование библиотек в построении стандартных резьбовых соединений. Заполнение спецификации. Импорт и экспорт графических документов. Печать.

Практика: Практическая работа №19: «Использование менеджера-библиотек.»

После изучения темы обучающийся должен

знать:

- способы использования библиотек в построении стандартных резьбовых соединений.

уметь:

- Пользоваться менеджером библиотек;
- Импортировать и экспортировать графические документы и выводить их на печать.

11. Итоговое занятие.

Практика: Выполнение итоговой работы.

Методическое обеспечение образовательной программы.

№	Тема и раздел программы	Формы занятий	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал, техническое оснащение	Формы подведения итогов
1	Введение. Назначение графического редактора.	Учебное занятие, практическая работа	Словесно-наглядные методы: беседа, рассказ, диалог, объяснение. Практические: выполнение практических работ.	Методическая литература и методические разработки, методические указания по выполнению заданий.	Собеседование, устный опрос, анализ графических работ.
2	Построение геометрических объектов (примитивов).	Учебное занятие, практическая работа	Словесно-наглядные методы: беседа, рассказ, диалог, объяснение. Практические: выполнение практических работ.	Методическая литература и методические разработки, методические указания по выполнению заданий	Собеседование, устный опрос, анализ графических работ.
3	Настройки режимов и приемы практического вычерчивания	Учебное занятие, практическая работа	Словесно-наглядные методы: алгоритмический, показательное изложение. Практические: выполнение практических работ.	Методическая литература и методические разработки, методические указания по выполнению заданий	Собеседование, устный опрос, анализ графических работ.
4	Редактирование объектов	Учебное занятие, практическая работа	Словесно-наглядный метод: показательное изложение. Практические: выполнение практических работ.	Методическая литература и методические разработки, методические указания по выполнению заданий	Собеседование, устный опрос, анализ графических работ.
5	Создание текста	Учебное занятие, практическая работа	Словесно-наглядный метод: показательное изложение. Практические: выполнение практических работ.	Методическая литература и методические разработки, методические указания по выполнению заданий	Собеседование, устный опрос, анализ графических работ.
6	Простановка размеров на чертежах. Нанесение штриховки и заливки	Учебное занятие, практическая работа	Словесно-наглядный метод: показательное изложение. Практические: выполнение	Методическая литература и методические разработки, методические указания по	Собеседование, устный опрос, анализ графических работ.

	фигур.		практических работ.	выполнению заданий	
7	Общие сведения о печати графических документов	Учебное занятие, практическая работа	Словесно-наглядные методы: беседа, рассказ, диалог, объяснение. Практические: выполнение практических работ.	Методическая литература и методические разработки, методические указания по выполнению заданий	Собеседование, устный опрос, анализ графических работ.
8	Знакомство с системой трехмерного твердотельного моделирования КОМПАС-3D .	Учебное занятие, практическая работа	Словесно-наглядные методы: беседа, рассказ, диалог, объяснение. Практические: выполнение практических работ.	Методическая литература и методические разработки, методические указания по выполнению заданий	Собеседование, устный опрос, анализ графических работ.
9	Создание рабочего чертежа	Учебное занятие, практическая работа	Словесно - наглядные методы: диалогическое изложение, показательное изложение, алгоритмический, объяснительно-стимулирующий метод. Практические: выполнение практических работ.	Методическая литература и методические разработки, методические указания по выполнению заданий	Собеседование, устный опрос, анализ графических работ.
10	Библиотеки	Учебное занятие, практическая работа	Словесно - наглядные методы: диалогическое изложение, показательное изложение, алгоритмический, объяснительно-стимулирующий метод. Практические: выполнение практических работ.	Методическая литература и методические разработки, методические указания по выполнению заданий	Собеседование, устный опрос, анализ графических работ.
11	Итоговое занятие.	Творческая работа	Практические: выполнение итоговой работы.	Методические указания по выполнению заданий	Тестирование, собеседование, графические работы

ЛИТЕРАТУРА

Курс лекций Секции КОМПАС 2008

"Компьютерное черчение в среде САПР Компас 3D LT V8.0 "

<http://oso.apkpro.ru/info/kompas/kmps.htm>

1. Потемкин А. Трехмерное твердотельное моделирование.- М.: Компьютер Пресс, 2003-296с.ил
2. Программы общеобразовательных учреждений «Технология. Трудовое обучение 1-4 классы, 5-11 классы»-М.: «ПРОСВЕЩЕНИЕ», 2003 г., 240 с.
3. Программы общеобразовательных учреждений «Черчение»-М.: «ПРОСВЕЩЕНИЕ», 2004 г., 75с.
4. Программы общеобразовательных учреждений «Информатика» - М.: «ПРОСВЕЩЕНИЕ», 2004 г., 104с.
5. Т.М. Третьяк, А.А.Фарафонов Компьютерное моделирование и проектирование в среде КОМПАС-3D L –М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2004 г. , 120 с. (Серия «библиотека студента и школьника»)
6. А. А. Богуславский, Т. М. Третьяк, А. А. Фарафонов КОМПАС-3D v. 5.11-8.0. Практикум для начинающих. — М.:СОЛОН-ПРЕСС, 2006. — 272 с: ил. — (Серия «Элективный курс * Профильное обучение»)
7. Ганин Н.Б. КОМПАС-3D v.7: Самоучитель: - М.: ДМК Пресс, 2005.-384с.ил.

Дополнительная литература

8. <http://www.bitpro.ru/ITO/2001/ito/II/1/II-1-9.html>
9. <http://kompas-edu.ru>- методические материалы размещены на сайте "Компас в образовании"
10. <http://www.ascon.ru/news/news.htm> - сайт фирмы Аскон
11. <http://www.kompas-edu.ru/pages.nsf/ru/html/checks/noscript/noscript.html> - Компас в образовании.
12. <http://head.informika.ru/text/inftech/edu/kompas/> - Методические материалы по САПР Компас-Школьник, Богуславский А.А., Коломенский педагогический институт