

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
средняя общеобразовательная школа № 1 с.Зольное городского округа Жигулёвск Самарской области
(ГБОУ СОШ № 1)

445362, Российская Федерация, Самарская область, городской округ Жигулёвск, село Зольное, ул.
Первомайская, 2А, тел./факс 8(84862) 68488
E-mail ОУ: school1_zhg@samara.edu.ru

« Утверждено»
Директор ГБОУ СОШ №1
_____ Н.Н.Федорова

« Согласовано»
Заместитель директора по УВР
_____ Л.П. Лукьянова

«Рассмотрено»
Руководитель МС
_____ Л.П.Лукьянова
Протокол №_1___от 30.08.2021 г.

**Рабочая программа внеурочной деятельности
«Черчение и моделирование на компьютере, КОМПАС- 3D LT»
7-8 классы**

Жигулёвск-2021

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Черчение и моделирование на компьютере, КОМПАС- 3D LT» в объёме 68 часов (2 часа в неделю) в течение 1 года обучения, предназначена для учащихся 5-7-х классов.

«Модернизация образования — это комплексное, всестороннее обновление всех звеньев образовательной системы в соответствии с требованиями современной жизни, при сохранении и умножении лучших традиций отечественного образования. Это масштабные изменения в содержании, технологии и организации самой образовательной деятельности» Наиболее интенсивные изменения происходят в настоящее время в области Технологий: появилась совершенно новая отрасль – Нанотехнологии; широкое применение имеют лазерные технологии; информационно-коммуникационные технологии пронизали все отрасли хозяйственной деятельности. В частности, в рамках Национального проекта Образование во все образовательные учреждения поставлено Программное обеспечение **КОМПАС-3D LT** может быть использовано в проектной работе учащихся при создании чертежей и моделей объектов. В то же время учащиеся 5-7-ых классов изучают базовый ознакомительный курс (по 1 уроку в неделю) на основе традиционной работы с чертёжными инструментами.

Применение инновационного продукта – Программного обеспечения **КОМПАС-3D LT** позволяет изменить подход к преподаванию школьного курса, так как обладает возможностями, недоступными в ручном черчении:

- наглядного представления моделей объектов;
- автоматического создания чертежей по их моделям;
- имитации технологических процессов при создании деталей и изделий.

При этом возможно применение аналоговых, параметрических и координатных методов создания чертежей и объёмных объектов (моделей или деталей), а также автоматические расчёты объёма, массы и других геометрических параметров изделий.

Цель курса: способствовать приобретению учащимися основных компетенций графической грамотности и формированию технического творческого мышления.

Задачи:

- формирование у учащихся основ графической грамоты и навыков графической деятельности при помощи «Компас»;

- осуществление связи обучения с техникой, производством, технологией, знакомство с устройством деталей машин и механизмов;
- подготовку учащихся к конструкторско-технологической и технической творческой деятельности, различным видам моделирования;
- развитие пространственных представлений учащихся, их наблюдательности, глазомера, измерительных навыков;
- развитие логического мышления, технической смекалки и технологической сообразительности;
- формирование гуманистических качеств и элементов общей технологической культуры личности.

Программа «3D моделирование, КОМПАС-3D LT» выстроена в логике организации компьютерного учебного проектирования: создания моделей и чертежей объектов инженерного назначения разной степени сложности.

По содержанию: в КОМПАС-3D LT основой для создания чертежа является 3D-модель, поэтому в программе выделено 24 часа (48%) на создание моделей в документе Деталь. Освоение КОМПАС-График (8 часов) (13%) имеет прикладное значение, и применяется для создания и чтения проекционных чертежей и эскизов. Изучение правил стандартов по оформлению чертежа, создание и редактирование ассоциативных чертежей составляет 8 часов (13%) времени курса.

Инженерный компонент – 6 часов (10%) и 8 часов (13%) – практическое проектирование.

1% времени – соблюдение правил техники безопасности.

По методике. Выдерживается системная линия: Создание – Редактирование – трансформация объекта. Особое внимание уделено координатным способам проектирования объектов, что важно для интеграции с курсом математики (геометрии). Анализ формы и синтез изображения – необходимые логические составляющие инженерного проектирования. В конце каждой темы проводится творческая работа или тестирование.

По форме и организации учебной деятельности. Предлагается практически проверенная система проведения сдвоенных уроков, чередование видов деятельности: ручного и компьютерного создания объектов и обязательная физкультминутка. Предусмотрено создание презентаций, как результирующей формы проектной работы.

В соответствии с Программой, учащиеся изучают

- Примеры инженерных объектов.
- Правила создания чертежей и чтения чертежей деталей и сборочных объектов.
- Правила нанесения размеров и обозначений на чертеже.

- Нормы и требования ГОСТ ЕСКД на оформление конструкторской документации.

И применяют на практике

- Ручные способы вычерчивания чертежей, эскизов и технических рисунков деталей.
- Анализ, синтез и моделирование объектов.
- Чтение чертежей деталей и расчёты по чертежам.
- Разрезы и сечения, как средство изображения внутренней конструкции.

А так же осваивают на компьютере

- Способы создания плоскостных изображений и проекционных чертежей.
- Способы создания 3D-моделей с применением операций формообразования: Выдавливание, Вращение, Кинематическая операция и операция По сечениям.
- Создание ассоциативных чертежей объектов и приведение их в соответствие с требованиями ГОСТ ЕСКД на оформление конструкторской документации.
- Способы Редактирования: Параметрические и аналоговые. Симметрия, Копия, Сдвиг и другие. Массивы элементов.
- Применение специальных операций для создания элементов конструкций машиностроения (без эскизов): Фаска, Скругление, Ребро жёсткости, Оболочка.
- Моделирование тонкостенных объектов.
- Применение библиотек.

Учебная версия Системы автоматического проектирования (САПР) КОМПАС-3D LT может так же применяться в школе:

- на уроках информатики и ИКТ в рамках изучения векторной графики и трехмерного моделирования и проектирования;
- на интегрированных уроках геометрии и ИКТ, для развития пространственного мышления учащихся;
- при изучении и проектировании объектов материальной культуры, на занятиях по краеведению и истории;
- на уроках по Технологии и трудовому обучению, при выполнении проектов;
- в курсе «Изобразительное искусство, дизайн»;
- на уроках физики и химии для виртуального моделирования оборудования.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Тема	Количество часов		Всего часов
		Теория	Практика	
1.	Понятие об инженерных объектах	2	2	4
2.	Проектирование инженерных объектов	2	2	4
3.	КОМПАС-График	3	5	8
4.	Проекционное черчение	5	5	10
5.	Моделирование объектов способом Выдавливание	4	6	10
6.	Ассоциативные чертежи	3	5	8
7.	Сложные 3D-модели и сборочные чертежи	4	10	14
8.	Творческая работа	2	6	8
9.	Вместо заключения	1	1	2
10.	ИТОГО	25	41	68

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ, 68 часов

Как построен этот мир, посмотри! Понятие об инженерных объектах (4 часа)

Виды инженерных объектов - сооружения, транспортные средства, линии коммуникаций. Машины, аппараты, приборы, инструмент. Принципы классификации инженерных объектов. Инженерные качества: прочность, устойчивость, динамичность, габаритные размеры, тактико-технические данные. Функциональные качества, эксплуатационные, потребительские, экономические, экологические требования к инженерным объектам.

Проект – это всё об объекте! Проектирование инженерных объектов (4 часа)

Метод и содержание проекта. Производство: изготовление, сооружение, постройка. Эксплуатация: гарантийный период эксплуатации, ремонтпригодный, аварийноспособный. Утилизация. Периоды существования **инженерных объектов**: создание проекта, подготовка производства.

Современные средства для разработки проектной документации, сопровождения изделия в его жизненном цикле, средства диагностики.

Применение программного обеспечения КОМПАС-3D – для создания проектной документации: моделей объектов и их чертежей. Применение версии КОМПАС- 3D LT для обучения школьников. Правила техники безопасности при работе на компьютере. Включение Системы, Создание и виды Документов, интерфейс окна Чертёж, элементы управления окном, Основная надпись, Геометрические примитивы.

КОМПАС-График: Создание, редактирование и трансформация графических объектов (8 часов)

Понятие вида, Создание вида: панель инструментов Геометрия, Панель свойств и параметры инструментов. Компактная панель инструментов. Редактирование: команды и инструменты. Привязки: Глобальные и локальные.

Особенности формулирования и решения инженерных задач. Задача о заполнении поверхности. Орнаментальные изображения.

Виды плоских деталей в документе Чертёж. Алгоритм плоскостного построения. Анализ формы объекта и синтез вида (изображения). Координатный способ создания объекта. Применение сетки для построения.

Задача о создании чертежа симметричной плоской детали. Применение инструментов Непрерывный ввод объекта, Кривая Безье, Многоугольник.

Понятие о габаритных размерах. Правила ГОСТ 2.307-68 для нанесения размеров. Инструментальная панель Размеры: нанесение линейных размеров; диаметальный, радиальный и угловой размеры. Выносной размер. Редактирование размера.

Творческая работа: проектирование плоского изделия (детали).

Проекционное черчение (10 часов)

Центральное, косоугольное и прямоугольное проецирование. Проекционный угол и образование проекционного чертежа. Проекционные плоскости и оси. Геометрические тела вращения и граные тела и их чертежи. Алгоритм построения проекционного чертежа. Проекционный чертёж – точный способ определения объекта в пространстве.

Три способа создания проекционного чертежа в КОМПАС-3D LT:

Построение в КОМПАС-график средствами плоскостного построения.

Создание проекции на плоскости эскиза модели: применение инструмента панели Геометрия – Спроецировать объект. Виртуальное проецирование.

Создание ассоциативного чертежа КОМПАС-3D модели.

Эскизы деталей с натуры: правила измерения, понятие о симметрии изделий и вычерчивание эскиза в рабочей тетради с простановкой размеров.

Чтение проекционных чертежей. Технический рисунок – способ передачи формы предмета.

Занимательные задания на чтение чертежей. Составление чертежей средствами КОМПАС-3D LT. Составление проекционного чертёжа методом виртуальных темплетов.

Моделирование объектов способом Выдавливание (10 часов)

Объекты: изделия и их модели. Изделия: комплекты, комплексы, узлы, детали. Способы изготовления деталей и изделий с применением сборочных операций. Виды моделей: масштабные, числовые, 3D –модели. Свойства трёхмерного твёрдотельного моделирования. Анализ формы объекта и синтез модели. План создания 3D- модели.

Введение в компьютерное моделирование: основные понятия и определения. Интерфейс окна Деталь. Знакомство с окном Дерево модели. Система 3D-координат в окне Деталь, и конструктивные плоскости.

Формообразование Детали выдавливанием: создание первого формообразующего элемента. Операция Эскиз. Правила и требования, предъявляемые к эскизам. Размеры в эскизах: фиксированные и информационные.

Создание простого объекта. Выбор плоскости для создания эскиза. Вспомогательные плоскости. Системы координат модели и эскиза. Координатный способ построения эскизов формообразующих элементов. Операция Выдавливание.

Способы редактирования операции формообразования (Выдавливание) и Эскиза: аналоговые и параметрические.

Проектирование Детали. Моделирование сложных объектов: анализ объекта, синтез модели и план создания. Решение задач о создании моделей выдавливанием. Архитектура изделия. Операция Приклеить выдавливанием. Операция Вырезать выдавливанием.

Создание моделей по различным заданиям: по чертежу; по описанию и размерам; по образцу- изображению, с натуры. Свойства: Цвет, Массо- центровочные характеристики (МЦХ) и геометрические характеристики изделия по модели. Расчётные параметры изделий. Задания для моделирования. Самостоятельная работа – проектирование детали (изделия).

Ассоциативные чертежи (8 часов)

Понятие ассоциативной связи в Системе КОМПАС-3D LT. Алгоритм вставки ассоциативного вида и формирования ассоциативного чертёжа. Удаление и настройка вида:

работа с Панелью свойств и командами: Схема видов, Ориентация главного вида. Вставка Изометрии. Вырез $1/4$ части на модели. Опция Линии.

Дерево построения чертежа. Нанесение размеров, осевых и центровых линий. Свойства ассоциативного чертежа. Исполнение команды Перестроить чертеж. Редактирование чертежа, произвольное размещение видов. Разрушение ассоциативной связи. Решение задач.

Разрезы и сечения на чертеже. Разрезы простые и сложные. Построение разрезов на ассоциативном виде. Соединение половины вида и половины разреза на ассоциативном виде. Приёмы оптимизации процесса при создании разреза. Сечения на чертеже. Правила изображения и обозначения сечений. Создание вынесенных сечений в документе Чертёж. Отключение проекционной связи в ассоциативном виде.

Тестирование и упражнения по теме Ассоциативные чертежи.

Сложные 3D-модели и сборочные чертежи (14 часов)

Принципы конструирования инженерных объектов. Элементы конструкций: корпуса, фундаменты, функциональные элементы. Конструкционные Материалы. Понятие о сборочных чертежах.

Тонкостенные объекты. Примеры: корпуса, коробки и оболочки. Создание тонкостенной модели с использованием вкладки Тонкая стенка. Моделирование по чертежу. Применение и правила создания операции Оболочка

Импорт детали. Команда Вставить из файла. Цветовые и оптические Свойства детали.

Операции формообразования. Операция **Вращение.** Требования к эскизу. Постановка задачи и план создания элемента вращения. Сфера и тор. Параметры Угол и Тонкая стенка. Операция Создание модели **По сечениям.** Основные понятия. Требования к эскизам. Постановка задачи моделирования и План создания объекта применением операции По сечениям. Создание системы смещённых (вспомогательных) плоскостей. Создание эскизов сечений во вспомогательных плоскостях. Настройка параметров и создание операции По сечениям. Редактирование.

Кинематическая операция. Требования к эскизам кинематического элемента. Задача о создании объекта с применением Кинематической операции (трубопровод).

Дополнительные конструктивные элементы: Фаски, Скругления, операция Уклон грани. Создание элемента Ребро жесткости: требования к эскизу; использование инструмента Спроецировать объект. Моделирование ребра жёсткости детали. Зеркальный массив. Массивы элементов. Виды массивов: концентрические и параллелограммные.

Использование библиотек. Библиотека отверстий. Использование библиотеки материалов.

Чтение сборочного чертежа. Понятие о сопрягающихся размерах. Детализирование сборочного чертежа. Создание моделей отдельных деталей по сборочному чертежу. Чтение чертежей с неполными данными. Создание моделей по эскизам радиального и осевого сечения.

Тест и упражнения для создания сложных моделей.

Привлечение ресурсов Internet: дистанционных Олимпиад, конкурсных заданий, WEB-сайтов.

Творческая работа (8 часов)

Создание проекта инженерного объекта. Выбор темы и Обоснование выбора темы проекта. Использование сведений из литературных источников, технических журналов, Internet ресурсов для обоснования принятых решений. Функциональные качества, инженерные качества объекта, размеры.

Объём документации: Пояснительная записка, спецификация. Графические документы: Технический рисунок объекта, чертёж общего вида, чертежи деталей. Условности и упрощения на чертеже. Эскиз: разрез объекта. Создание модели объекта и ассоциативного чертежа. Создание Презентации. Вставка КОМПАС-3D LT документов в PowerPoint. Применение эффектов анимации. Использование возможностей интерактивной доски ActivStudio для демонстрационных целей.

Вместо заключения (2 часа)

За энергией – в Космос! Космические спутники, корабли и станции. Выдающиеся Советские и Российские учёные, инженеры- исследователи Космического пространства и космонавты (презентация). **Защита проектов.**

КАЛЕНДАРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Тема и разделы занятия	Вид занятия	Теория / Практика	Всего часов
Первый год обучения				
I. Как построен этот мир, посмотри! Понятие об инженерных объектах и их проектировании (6 час.)				
1.	Виды инженерных объектов - сооружения, транспортные средства, линии коммуникаций. Машины, аппараты, приборы, инструмент. Принципы классификации инженерных объектов.	Презентация	1/1	2
2.	Инженерные качества: прочность, устойчивость, динамичность, габаритные размеры, тактико-технические данные. Функциональные качества, эксплуатационные, потребительские, экономические, экологические требования к инженерным объектам.	Работа с техническими журналами	1/1	2
3.	Проект – это всё об объекте! Содержание проектной документации. Правила техники безопасности при работе на компьютере. Включение Системы, Создание Документа; виды Документов, интерфейс окна Чертёж, элементы управления окном, Основная надпись, Геометрические примитивы.	Презентация. Включение Системы КОМПАС-3D LT	1/1	2
4.	Знакомство с проектами: Спутники СССР, Луноходы, космический корабль Буран отечественного производства. Первый полёт в Космос Ю.А. Гагарина	Internet -сайты	1/1	2
Итого: I раздел		8 часов (3 теория, 2 практика 2 работа в Internet)		
II. КОМПАС-График. Создание, редактирование и трансформация графических объектов (8 часов)				
5.	Понятие вида, Создание вида: панель инструментов Геометрия, Панель свойств и Параметры инструментов. Компактная панель инструментов. Редактирование: команды и инструменты. Особенности постановки и инженерных задач.	Задачи о заполнении поверхности. Решение инженерных задач.	1/1	2
6.	Орнаментальные изображения. Привязки: Глобальные и локальные. Применение инструментов: Непрерывный ввод объекта, Кривая Безье	Центральный и ленточный орнамент	1/1	2

7.	Виды плоских деталей в документе Чертёж. Алгоритм плоскостного построения. Анализ формы объекта и синтез (изображения). Аналоговые, параметрические и координатные способы создания вида.	Чертежи плоских деталей	1/1	2
8.	Размеры: нанесение и редактирование размеров, текстовые вставки в документ Чертёж.	На созданных видах	0,5/ 0,5	1
9.	Творческая работа, создание графического объекта	Самостоятельная работа		1
Итого по II разделу		8 часов (3,5 теория; 3,5 практика, 1 самостоятельная работа)		
III. Проекционное черчение (10 часов)				
10.	Центральное, косоугольное и прямоугольное проецирование. Проекционный угол и образование проекционного чертежа. Проекционные плоскости и оси. Геометрические тела вращения и граные тела.	Макетирование из бумаги Проекции геометр. тел	1/1	2
11.	Три способа создания проекционного чертежа в КОМПАС-3D LT. Построение в КОМПАС-график	Алгоритм построения чертежа в 3-х проекциях	1 практика	1
12.	Виртуальное проецирование. Создание проекций на плоскости эскиза модели: применение инструмента панели Геометрия – Спроецировать объект.	Работа в документе Деталь	1 практика	1
13.	Создание ассоциативного чертежа детали	Демонстрационный	1 теор	1
14.	Эскизы деталей с натуры: правила измерения, понятие о симметрии изделий и вычерчивание эскиза в рабочей тетради с простановкой размеров.	Ручное черчение	2 практика	2
15.	Чтение проекционных чертежей. Технический рисунок – способ передачи формы предмета.	Ручное рисование	1 прак	1
16.	Составление чертежей средствами КОМПАС-3D LT. Составление проекционного чертёжа методом виртуальных темплетов.	Занимательные задания на чтение чертежей	1/1	2
17.	Проецирование с натуры на компьютере.	Творческая работа	1 прак	1

Итого по III разделу		10 часов (3 теория, 6 практика, творческая работа)	1
IV. Моделирование объектов способом Выдавливание (10 часов)			
18.	Объекты: изделия и их модели. Изделия и способы их изготовления. Модели. Свойства трёхмерного твёрдотельного моделирования. Анализ формы объекта и синтез модели. План создания 3D- модели.	Презентация	1 1
19.	Введение в компьютерное моделирование: основные понятия и определения. Интерфейс окна Деталь. Знакомство с окном Дерево модели. Система 3D- координат в окне Деталь, и конструктивные плоскости. Формообразование Детали выдавливанием: создание первого формообразующего элемента. Операция Эскиз. Правила и требования, предъявляемые к эскизам. Размеры в эскизах: фиксированные и информационные.	Обучающий урок Выдавливание геометрических тел	1/1 2
20.	Создание простого объекта. Выбор плоскости для создания эскиза. Вспомогательные плоскости. Системы координат модели и эскиза. Координатный способ построения эскизов формообразующих элементов. Операция Выдавливание. Способы редактирования аналоговые и параметрические.	Приклеивание и Вырезание выдавливанием. Задачи	1/2 3
21.	Создание моделей по различным заданиям: по чертежу; по описанию и размерам; по образцу- изображению, с натуры. Свойства: Цвет, Массо- центровочные характеристики (МЦХ) и геометрические характеристики изделия по модели. Расчётные параметры изделий.	Практические задания	2 2 прак тика
22.	Творческое задание для моделирования – проектирование детали (изделия).	Самостоятельная работа	2
Итого по IV разделу		10 часов (3 теория, 5 практика, 2 самостоятельная работа)	
Второй год обучения			
V. Ассоциативные чертежи (8 часов)			
23.	Понятие ассоциативной связи в Системе КОМПАС-3D LT. Алгоритм вставки ассоциативного чертежа. Панель свойств и команды: Схема видов, Ориентация главного вида. Вставка Изометрии. Опция: Линии.	Обучающий урок	1/1 2

24.	Дерево построения чертежа Свойства ассоциативного чертежа. Нанесение размеров, осевых и центровых линий. Разрушение ассоциативной связи. Решение задач.	Обучающий урок	1/1	2
25.	Разрезы и сечения на чертеже. Разрезы простые и сложные. Соединение половины вида и половины разреза на ассоциативном виде. Приёмы оптимизации процесса при создании разреза. Сечения на чертеже. Правила изображения и обозначения сечений. Создание вынесенных сечений в документе Чертёж. Отключение проекционной связи в ассоциативном виде.	Презентация Построение разреза и сечения на ассоциативном виде	1/1	2
26.	Тестирование и упражнения по теме Ассоциативные чертежи. Контрольная работа	создать модель и её чертёж		2
Итого по V. Разделу		8 часов (3 теория, 3 практика, 2 контрольная работа)		
VI. Сложные 3D-модели и сборочные чертежи (14 часов)				
27.	Принципы конструирования инженерных объектов. Элементы конструкций: корпуса, фундаменты, функциональные элементы. Конструкционные Материалы. Понятие о сборочных чертежах.	Презентация Команда: Свойства детали	1/1	2
28.	Тонкостенные объекты. Примеры. Создание модели с использованием вкладки Тонкая стенка. Применение и правила создания операции Оболочка	Обучающий урок	1/1	2
29.	Импорт детали. Команда Вставить из файла. Использование библиотеки материалов. Ассоциативный чертёж импортированной детали	Практическая работа	1 практика	1
30.	Операции формообразования. Операция Вращение. Требования к эскизу. Постановка задачи и план создания элемента вращения. Параметры Угол и Тонкая стенка.	Обучающий урок. Сфера, тор и вал.	1/1	2
31.	Операция По сечениям . Основные понятия. Требования к эскизам. Постановка задачи Создание эскизов сечений во вспомогательных плоскостях. Настройка параметров и создание операции По сечениям. Редактирование	Обучающий урок Модель Светильник, по сечениям	1 практика	1
32.	Кинематическая операция. Требования к эскизам кинематического элемента. Задача о создании объекта с применением Кинематической операции	Модель трубопровод сложной формы.	1 практика	1

33.	Дополнительные конструктивные элементы: Фаски, Скругления, операция Уклон грани. Создание элемента Ребро жесткости: требования к эскизу; использование инструмента Спроецировать объект. Моделирование ребра жёсткости детали. Зеркальный массив. Массивы элементов. Виды массивов: концентрические и параллелограммные.	Обучающий урок Модели объектов и массивов	1/1	2
34.	Использование библиотеки Отверстия	Практическая работа	1	1
35.	Чтение сборочного чертежа. Понятие о сопрягающихся размерах. Детализирование сборочного чертежа. Создание моделей отдельных деталей по сборочному чертежу.	Практическая работа	1	1
36.	Тест и упражнения для создания сложных моделей	Контрольная работа		1
Итого по VI. Разделу		14 часов (4 теория; 9 практика, 1 контрольная работа)		
VII. За энергией – в Космос! Создание проекта инженерного объекта. (10 часов)				
37.	Выбор темы и Обоснование выбора темы проекта. Использование сведений из литературных источников, технических журналов, Internet ресурсов для обоснования принятых решений. Метод прототипа, понятие обобщённого прототипа, творческий подход.	Творческая работа в малой группе	1/1	2
38.	Объём документации: Пояснительная записка, спецификация. Графические документы: Технический рисунок объекта, чертёж общего вида, чертежи деталей. Условности и упрощения	Распределение работы в группе	1	1
39.	Эскизы: технический рисунок и разрез объекта. Функциональные качества, инженерные качества объекта, размеры.	Ручное проектирование	1/1	2
40.	Создание КОМПАС-3D- модели объекта и ассоциативного чертежа.	В документах Деталь и Чертёж	2 практика	1
41.	Создание Презентации. Вставка КОМПАС-3D LT документов в PowerPoint. Применение эффектов анимации. Использование возможностей интерактивной доски ActivStudio для демонстрационных целей.	Практическая работа	1/1	2

42.	Космические спутники, корабли и станции. Выдающиеся Советские и Российские учёные, инженеры- исследователи Космического пространства и космонавты, (презентация). Защита проектов	2	2
Итого по VII. Разделу		10 часов (3 теория, 5 практика, 2 проект)	

Информационное обеспечение

Средства обучения КОМПАС-3D LT

Характеристики компьютера:

- ✓ процессор Pentium 800 и выше
- ✓ оперативная память 512 Мб и выше
- ✓ видеокарта 32 Мб и более
- ✓ монитор с размером диагонали от 17 дюймов и более
- ✓ привод DVD-ROM
- ✓ свободное пространство на жестком диске не менее 500 Мб
- ✓ манипулятор мышь и клавиатура

КОМПАС-3D LT предназначен для использования на персональных компьютерах типа IBM PC, работающих под управлением русскоязычных либо корректно русифицированной 32- или 64-разрядной версии операционной систем.

Минимально допустимые уровни ОС для MS Windows XP SP2 и выше редакции:

- ✓ Professional
- ✓ Professional x64

Для MS Windows Vista редакции:

- ✓ Business
- ✓ Business x64
- ✓ Ultimate
- ✓ Ultimate x64

Необходимый объём свободного пространства на жёстком диске для установки Базового комплекта - 700 МБ

Список литературы

Литература для учащихся

1. Большаков В.П. КОМПАС 3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия - СПб.: БХВ-Петербург, 2010 . - 304с.

2. Богуславский А. А. Учимся моделировать и проектировать на компьютере А. А. Богуславский, И. Ю. Щеглова – Коломна, 2009.

Литература для учителя

Основная:

1. Потёмкин А. Инженерная графика - М., Лори, 2002. - 445с.
2. Аскон:
 - КОМПАС 3D LT Руководство пользователя (том I, том II, том III)
 - Азбука КОМПАС
3. Герасимов А.А. Самоучитель КОМПАС-3D V13 - СПб.: БХВ-Петербург, 2012 .- 464с.
4. Ганин Н.Б.Проектирование в системе КОМПАС-3D V11 - М.: ДМК Пресс 2012.- 776с.
5. Большаков В.П. КОМПАС 3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия - СПб.: БХВ-Петербург, 2010 . - 304с.
6. Ефремов Г.В., Компьютерная графика. Учебное пособие - Г.В. Ефремов, С.И. Ньюкова, 2013.

Дополнительная:

- 1 Баранова И.В. КОМПАС-3D для школьников. Черчение и компьютерная графика. Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений» - М., ДМК, 2009.
2. Черкашина Г.Д., ТЕХНОЛОГИЯ. Компьютерное черчение. Компьютерное моделирование в системе КОМПАС 3D LT. Учебно-методическое пособие (для учителей черчения и информатики), Г.Д.Черкашина, В.А.Хныченкова Санкт-Петербург, 2013

Электронные ресурсы:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования - <http://standart.edu.ru/>
2. Социальная сеть работников образования - <http://nsportal.ru/>
3. Сайт компании АСКОН - <http://edu.ascon.ru>
4. Сайт Вологодского машиностроительного техникума- vmt.vstu.edu.ru/files/raz/uportal.html(см. раздел «Компьютерная графика», учебник по КОМПАС 2.1-8)