



Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение " Средняя общеобразовательная школа №11"

г Сергиев Посад Московской области

«Утверждена»

Директор МБОУ СОШ№11

\_\_\_\_\_ Варенова В.Н.

Приказ № 68 от 31.08.2018

**Программа внеурочной деятельности  
«3D моделирование в среде КОМПАС-3D LT» 7 классы**

**Срок реализации программы 2018-2019 учебный год**

Программа составлена на основании программы внеурочной деятельности  
«3D моделирование в среде КОМПАС-3D LT» Латыповой Е.И. <https://botana.biz/prepod/informatika/opwgx7sw.html>, 2015 г.  
Разработчик программы: Чинина Татьяна Алексеевна , учитель (**Технологии**) высшей квалификационной категории.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Черчение и моделирование на компьютере, КОМПАС- 3DLT» 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**, которое включено в состав Стандартного базового пакета «Первая ПОмощь 1.0», и 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.

### **Проблема**

Модернизация в образовательной области имеет материальную базу – программное обеспечение **КОМПАС-3D LT**. Но не имеет методического обеспечения, так как учебники и руководства, издаваемые компанией АСКОН, рассчитаны на специалистов, владеющих базовыми знаниями в области чтения и построения чертежа, а так же знакомых с требованиями стандартов на оформление технической документации.

### **Целью настоящей работы является:**

разработка комплексной программы обучения в образовательной области Робототехника, предназначенной для проектирования инженерных объектов, черчения и моделирования на современном технологическом уровне – в программном обеспечении КОМПАС-3D LT, на базовом уровне в общеобразовательном учебном учреждении.

### **Задачи**

- Знакомство с видами инженерных объектов, особенностями их классификации и понятие об инженерных качествах объектов.
- Освоение приёмов проектирования, создания и редактирования моделей объектов и чертежей – в программном обеспечении КОМПАС-3D LT.

- Изучение правил вычерчивания чертежей и требований Государственных стандартов на оформление и создание чертежа, как документа. Овладение чертёжными инструментами и приёмами построения проекционных изображений и практикой чтения чертежей.
- Развитие пространственного воображения учащихся при работе с 3D-моделями.
- Расширение технического кругозора для обеспечения безопасности жизнедеятельности в сложном мире с современной развитой инженерной инфраструктурой.
- Подготовка к выбору профессий, связанных с проектированием, производством и эксплуатацией инженерных объектов и оборудования.

### **Изменение подхода к преподаванию школьного курса «Робототехники»**

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-3DLT 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.

Освоение этой передовой технологии в школе – хороший старт для тех учащихся, кто свяжет свою жизнь со сферой материального производства, строительством, транспортом, в военных и инженерных профессиях, и в рабочих специальностях.

Программа «Черчение и моделирование на компьютере, КОМПАС- 3DLT» может применяться для обучения в дополнительном образовании и профтехобразовании.

## 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

#### **1. 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.

#### **2. 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- 3DLT 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.

### **3. 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; диаметральный, радиальный и угловой размеры. Выносной размер. Редактирование размера.

Творческая работа: проектирование плоского изделия (детали).

#### **4. 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.

#### **5. 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).

## **6. Ассоциативные чертежи (8 часов)**

**Понятие ассоциативной связи** в Системе КОМПАС-3D LT. Алгоритм вставки ассоциативного вида и формирования ассоциативного чертежа. 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.

## **7. 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. Детализация 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.

### **8. 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.

### **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
<b>Первый год обучения</b>				
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	Презентация.	1/1	2

	работе на компьютере. Включение Системы, Создание Документа; виды Документов, интерфейс окна Чертёж, элементы управления окном, Основная надпись, Геометрические примитивы.	Включение Системы КОМПАС-3DLT		
4	Знакомство с проектами: Спутники СССР, Луноходы, космический корабль Буран отечественного производства. Первый полёт в Космос Ю.А. Гагарина	Internet -сайты: <a href="http://buran.ru">http://buran.ru</a> ; <a href="http://luna.ru">http://luna.ru</a> <a href="http://gagarin.ru">http://gagarin.ru</a> и др	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:	Центральный и ленточный	1/1	2



	Непрерывный ввод объекта, Кривая Безье	орнамент		
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)				
1	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
1	Три способа создания проекционного чертежа в	Алгоритм	1	1

	КОМПАС-3DLT. Построение в КОМПАС-график	построения чертежа в 3-х проекциях	прак тика	
1	Виртуальное проецирование. Создание проекций на плоскости эскиза модели: применение инструмента панели Геометрия – Спроецировать объект.	Работа в документе Деталь	1 прак тика	1
1	Создание ассоциативного чертежа детали	Демонст рационный	1 тео р	1
1	Эскизы деталей с натуры: правила измерения, понятие о симметрии изделий и вычерчивание эскиза в рабочей тетради с простановкой размеров.	Ручное черчение	2 прак тика	2
1	Чтение проекционных чертежей. Технический рисунок – способ передачи формы предмета.	Ручное рисование	1 прак	1
1	Составление чертежей средствами КОМПАС-3DLT. Составление проекционного чертёжа методом виртуальных темплетов.	Занимательные задания на чтение чертежей	1/1	2
1	Проецирование с натуры на компьютере.	Творческая	1	1

		работа	прак	
Итого по III разделу		10 часов (3 теория, 6 практика, творческая работа)		1
IV. Моделирование объектов способом Выдавливание (10 часов)				
1	<b>Объекты: изделия и их модели.</b> Изделия и способы их изготовления. Модели. Свойства трёхмерного твёрдотельного моделирования. Анализ формы объекта и синтез модели. План создания 3D- модели.	Презентация	1	1
1	<b>Введение</b> в компьютерное моделирование: основные понятия и определения. Интерфейс окна Деталь. Знакомство с окном Дерево модели. Система 3D- координат в окне Деталь, и конструктивные плоскости. <b>Формообразование</b> 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
2	<b>Создание</b> простого объекта. Выбор плоскости для создания эскиза. Вспомогательные плоскости. Системы координат модели и эскиза. Координатный способ	Приклеивание и Вырезание	1/2	3

	<p>построения эскизов формообразующих элементов. Операция Выдавливание.</p> <p><b>Способы редактирования</b> аналоговые и параметрические.</p>	<p>выдавливанием. Задачи</p>		
2	<p><b>Создание моделей</b> 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.</p>	<p>Практические задания</p>	<p>2 прак тика</p>	<p>2</p>
2	<p>Творческое задание для моделирования – проектирование детали (изделия).</p>	<p>Самостоятельная работа</p>		<p>2</p>
<p>Итого по IV разделу</p>		<p>10 часов (3 теория, 5 практика, 2 самостоятельная работа)</p>		
<p><b>Второй год обучения</b></p>				
<p>V. Ассоциативные чертежи (8 часов)</p>				
2	<p><b>Понятие ассоциативной связи</b> в Системе КОМПАС-3D LT. Алгоритм вставки ассоциативного чертежа. Панель свойств и команды: Схема видов, Ориентация главного вида. Вставка Изометрии. Опция: Линии.</p>	<p>Обучающий урок</p>	<p>1/1</p>	<p>2</p>

2	<b>Дерево построения чертежа</b> Свойства ассоциативного чертежа. Нанесение размеров, осевых и центровых линий. Разрушение ассоциативной связи. Решение задач.	Обучающий урок	1/1	2
2	<b>Разрезы и сечения на чертеже.</b> 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
2	<b>Тестирование</b> 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)				
2	Принципы конструирования инженерных объектов. Элементы конструкций: корпуса, фундаменты, функциональные элементы. Конструкционные Материалы. Понятие о	Презентация Команда: Свойства детали	1/1	2

	сборочных чертежах.			
2	<b>Тонкостенные объекты.</b> Примеры. Создание модели с использованием вкладки Тонкая стенка. Применение и правила создания операции Оболочка	Обучающий урок	1/1	2
2	Импорт детали. Команда Вставить из файла. Использование библиотеки материалов.  Ассоциативный чертёж импортированной детали	Практическая работа	1 практика	1
3	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
3	Операция <b>По сечениям</b> . 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
3	<b>Кинематическая</b> операция. Требования к эскизам кинематического элемента. Задача о создании объекта с применением Кинематической операции	Модель трубопровод сложной формы.	1 практика	1

3	<b>Дополнительные конструктивные элементы:</b> 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
3	<b>Использование библиотеки</b> Отверстия	Практическая работа	1	1
3	<b>Чтение сборочного чертежа.</b> Понятие о сопрягающихся размерах. Детализация сборочного чертежа. Создание моделей отдельных деталей по сборочному чертежу.	Практическая работа	1	1
3	<b>Тест</b> 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)				

3	<p>Выбор темы и Обоснование выбора темы проекта. Использование сведений из литературных источников, технических журналов, Internet ресурсов для обоснования принятых решений.</p> <p>Метод прототипа, понятие обобщённого прототипа, творческий подход.</p>	Творческая работа в малой группе	1/1	2
3	<p>Объём документации: Пояснительная записка, спецификация. Графические документы: Технический рисунок объекта, чертёж общего вида, чертежи деталей. Условности и упрощения</p>	Распределение работы в группе	1	1
3	<p>Эскизы: технический рисунок и разрез объекта. Функциональные качества, инженерные качества объекта, размеры.</p>	Ручное проектирование	1/1	2
4	Создание КОМПАС-3D- модели объекта и ассоциативного чертежа.	В документах Деталь и Чертёж	2 практика	1
4	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



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

### **Организационно - методические вопросы**

#### **Оборудование**

Компьютерный класс из 12 - 15-и персональных компьютеров типа IBMPC, работающих под управлением русифицированной версии MSWindows 2000/XP, с процессором не ниже PENTIUMII и оперативной памятью 128 Мбайт, с манипуляторами «Мышь».

На жёстком диске система КОМПАС-3DLTV10 занимает объём около 105 Мбайт.

Информацию по установке программы КОМПАС-3DLTV10 можно бесплатно скачать на официальном сайте компании АСКОН <http://edu.ascon.ru/download.php>.

**Для учителя:** медиапроектор, презентации по темам, наглядные пособия и наборы моделей для черчения, ресурсы Internet.

**Для ученика:** тетрадь в клетку, чертёжные инструменты, карандаши, персональный компьютер. Учебники и учебные пособия по черчению и компьютерному моделированию

Технические журналы и ресурсы Internet.

Программа КОМПАС-3D LT распространяется компанией АСКОН бесплатно для учащихся и в сети Интернет <http://edu.ascon.ru/download.php>

## **ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЗНАНИЯМ И УМЕНИЯМ УЧАЩИХСЯ**

### **Учащиеся должны знать**

- Правила техники безопасности при работе на компьютере и чертёжными инструментами.
- Правила ГОСТ ЕСКД на оформление чертежа.
- Типы графических изображений: чертёж, эскиз, технический рисунок, аксонометрия, разрез, сечение.
- Метод ортогонального (прямоугольного) проецирования.
- Правила нанесения размеров по стандарту.
- Создание, сохранение и управление документами в Системе КОМПАС-3D LT.
- Интерфейсы окон документов. Системы координат документов в КОМПАС-3D LT.
- Состав кнопок командных и инструментальных панелей (Компактная, Геометрия, Обозначения, Редактирование).
- Способы и порядок создания объектов в каждом документе КОМПАС-3D LT.
- Алгоритмы создания объектов.
- Требования к эскизам Операций формообразования.

### **Учащиеся должны уметь**

- Выполнять построение чертежей и эскизов на бумаге.
- «Читать» чертежи деталей и несложных сборок.
- Составлять планы создания виртуального объекта: модели, чертежа, эскиза.
- Проводить анализ формы предметов и синтез изображения.
- Создавать и редактировать документы Чертёж в Системе КОМПАС-3DLT.
- Создавать и редактировать модели в документе Деталь КОМПАС-3DLT
- Создавать ассоциативные чертежи моделей.
- Выполнять разрезы и читать чертежи с разрезами.
- Найти тему для проекта в диапазоне своих интересов.
- Найти необходимую информацию по теме проекта (в литературе, периодике, в Internet- ресурсах)

**Учащиеся должны иметь представления:**

- О стандартизации, Государственных стандартах, и системе ЕСКД.
- Об изделиях, их составе и конструктивных элементах.
- О требованиях к аппаратным средствам для установки ПО КОМПАС-3DLT.
- О методе проектов и составе пакета конструкторской документации в проекте.

«Рассмотрена»  
На заседании ШМО учителей -----

-----  
Руководитель ШМО \_\_\_\_\_ (ФИО).

«29» августа 2018 года протокол № 1

«Согласована»  
Зам.директора по УВР

\_\_\_\_\_ Кутукова Н.С.

«30» августа 2018 года