

## Черчение и 3-D моделирование

Галлямова А.М., учитель технологии  
МАОУ «Гимназия 105 им. Н. И. Кузнецова» г. Уфа

Сегодня всё более востребованными становятся компетентные специалисты, способные быстро адаптироваться в новых динамичных социально-экономических условиях. Работодатели все чаще заинтересованы не столько в квалификации сотрудников, сколько в их способности работать в группе, инициативности, умении успешно справляться с различными профессиональными ситуациями. Одним из важнейших условий успешного освоения, быстрого внедрения и рационального использования новой техники является умение специалистов выполнять и читать чертежи, эскизы, схемы и другую техническую документацию.

Черчение – это дисциплина, основным предметом изучения которой является графическая грамотность, т.е. умение читать и выполнять чертежи. Знания и умения, полученные на уроках черчения, помогают обучению в образовательных учреждениях технической направленности при изучении начертательной геометрии, инженерной графики, аналитической геометрии, математического моделирования и проективной геометрии.

Во время внеурочных занятий «Черчение и 3-D моделирование» ученики нашей гимназии не только знакомятся с основами черчения, но и учатся работать в программе «Компас 3D». Учебная версия этой программы предложена компанией АСКОН. Функциональные возможности позволяют применять её в различных областях деятельности: для выполнения домашних заданий, курсовых и дипломных проектов, других учебных работ, а также при разработке документов для самостоятельного некоммерческого использования.

КОМПАС-3D — это российская система трехмерного проектирования, ставшая стандартом для тысяч предприятий и сотен тысяч профессиональных пользователей. КОМПАС-3D широко используется для проектирования изделий в таких отраслях промышленности, как: машиностроение, приборостроение, авиастроение, судостроение, станкостроение, вагоностроение, металлургия, промышленное и гражданское строительство, производство товаров народного потребления и т. д.

Данная программа предназначена для создания трехмерных ассоциативных моделей отдельных деталей и сборочных единиц. Параметрическая технология позволяет быстро получать модели типовых изделий на основе однажды спроектированного прототипа. С помощью САПР (Систем автоматизированного проектирования) можно реализовать

специальные эффекты в виде анимации, например, с целью рекламы или для использования в технических инструкциях.

Для данного внеурочного курса в нашей гимназии предполагается двухгодичный курс обучения. В первый год ребята знакомятся с основными понятиями чертёжной грамотности. Изучают правила оформления чертежей, чертёжный шрифт, основные линии, понятия проекционного черчения, размеры, разрезы, изометрические проекции. Во втором полугодии начинают знакомиться с программой «Компас 3D»: изучают интерфейс программы, методы построения плоских и 3-D моделей, способы конструирования различных геометрических пространственных объектов. Второй год обучения связан с оформлением графической и текстовой документации, использованием в работе чертежей пространственных деталей, сборочных единиц, эскизов деталей, спецификаций.

Цель внеурочной деятельности «Черчение и 3-D моделирование» реализуется в технической направленности обучения. На занятиях широко применяются информационные технологии в проектной деятельности.

Приоритетом данной программы является общая система развития пространственного мышления и графической грамотности учащихся. Занятия компьютерной графикой благоприятно воздействуют на формирование эстетического вкуса учащихся, повышают уровень пространственного мышления. Формируется нацеленность на подготовку учащихся к поступлению в средние специальные и высшие учебные заведения с изучением программ графического моделирования. Обучающиеся приобщаются к самым разнообразным формам проявления технической мысли, и на этой основе у них развиваются творческие способности и интересы. «Черчение и 3-D моделирование» формирует умение работать с графической информацией.

На примере разработки урока по теме «Построение трёхмерной модели по заданному чертежу» можно показать развитие обучающихся в техническом направлении в рамках учебного процесса.

Цель: Получить навык построения трехмерные модели в программе системы «Компас-3D» по готовому чертежу изделия. Закрепить умения прочтения технического чертежа.

Задачи:

1. Правильно ориентироваться в техническом чертеже.
2. Показать знание интерфейса программы «Компас-3D».
3. Показать умение использования в работе команд управления отображения модели трехмерного построения тел в программе «Компас-3D».

4. Уметь настроить расположение систем координат, плоскостей проекции.

5. Показать этапы работы с эскизом, формообразующих операций.

Личностные результаты:

- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- проявление познавательной активности в области предметной технологической деятельности;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- проявление технико-технологического и экономического мышления при организации своей деятельности.

Метапредметные результаты:

- алгоритмизированное планирование процесса познавательно-трудовой деятельности;
- виртуальное и натуральное моделирование технических объектов, продуктов и технологических процессов;
- оценивание правильности выполнения учебной задачи, собственных возможностей её решения;
- диагностика результатов познавательно-трудовой деятельности по принятым критериям и показателям.

Предметные результаты:

- занятия компьютерной графикой благоприятно воздействуют на формирование эстетического вкуса учащихся, повышение уровня пространственного мышления;
- нацеленность на подготовку учащихся к поступлению в высшие и средние специальные учебные заведения с изучением программы графического моделирования «Компас-3D»;
- приобщение обучающихся к самым разнообразным формам проявления технической мысли и на этой основе - формирование у обучающихся творческих способностей и интересов;
- умение работать с графической информацией, повышение уровня развития технологического мышления и пространственных представлений.

Планируемый результат: Умение создавать трёхмерные модели деталей с использованием формообразующих операций.

Основные учебные элементы для усвоения:

1. Окно трёхмерного моделирования.
2. Работа с эскизом.

3. Операции трёхмерного моделирования (выдавливание, вырезание выдавливанием).

Техническое обеспечение занятия: индивидуальное рабочее место за компьютером, программа «Компас-3D» V-18.1, видеопроектор.

План проведения урока:

1. Объяснение нового материала. Постановка цели и задач урока (10 мин). (развёрнутые объяснения см. в приложении 1)
2. Практическая работа (25 мин) (см. приложение 2)
3. Подведение итогов (10 мин) (см. приложение 3)

По итогам выполнения задания проверяются следующие навыки и умения:

- умение читать чертёж;
- построение с помощью программного обеспечения 3D-моделей.

Обучающиеся могут самостоятельно разобрать свои ошибки, используя изображение трёхмерной модели и карту критериев оценивания работы (см. приложение 4).

Доказательством правильности выбора данного курса в качестве курса внеурочной деятельности может служить то, что ученик нашей гимназии Вавилов Илья принял участие в V открытом региональном чемпионате «Молодые профессионалы» (WORLDSKILLS RUSSIA) Республики Башкортостан по компетенции «Инженерный дизайн CAD» и занял второе место в категории «Юниоры».

В заключение хочется подчеркнуть, что главной целью нашего курса является дать направляющее техническое понятие в области черчения, научить использовать в дальнейшем обучении навыки работы с программами 3-D моделирования и в конечном результате развить у обучающихся устойчивый интерес к овладению инженерно-техническими специальностями.

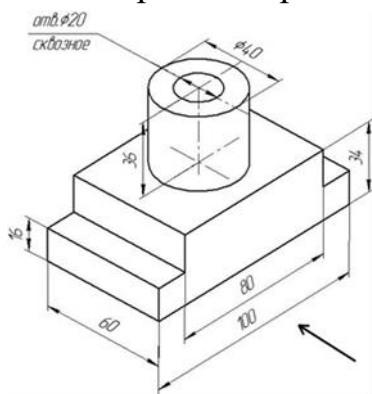
Приложение.

Приложение 1.

Прежде чем приступить к созданию трехмерной модели любой детали, необходимо произвести анализ. Вы уже знаете, что анализ детали – это выделение простых геометрических тел, но этого порой недостаточно для быстрого и правильного формирования модели. Еще необходимо выбрать оптимальный метод построения и мысленно создать эскиз.

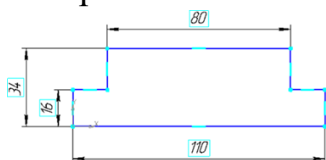
Анализ детали играет очень важную роль в построении 3D-объектов, так как он не только дает возможность создать деталь быстро и качественно, но и позволяет избежать ошибок в процессе моделирования и учитывать факторы, позволяющие быстро модифицировать деталь.

Рассмотрим построение детали Опора:

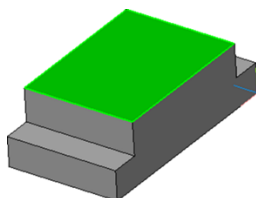


Данную деталь можно построить, разделив на простые геометрические тела и воспользоваться операциями **приклеить выдавливанием** и **вырезать выдавливанием**.

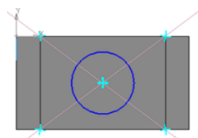
- в Дереве модели построения щелчком ЛКМ укажите Плоскость XY; выбрать эскиз.
- с помощью непрерывного ввода объекта и ортогонального черчения постройте эскиз основания детали:



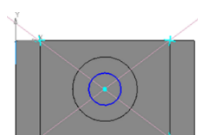
- операция Выдавливания прямое направление, глубина выдавливания – на расстояние 60 мм;
- щелчком ЛКМ выделите верхнюю плоскость



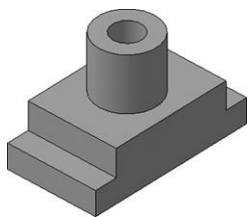
- с помощью команды Вспомогательная прямая найдите центр грани, постройте окружность радиусом 20 мм ( $\varnothing = 40$ );



- выдавливания (вверх), глубина выдавливания – на расстояние, в поле Расстояние 1 введите 36 мм;
- щелчком ЛКМ выделите верхнюю грань цилиндра, зайдите в Эскиз и в центре детали постройте окружность радиусом 10 мм ( $\varnothing = 20$ ). Воспользуйтесь глобальной привязкой Ближайшая точка.

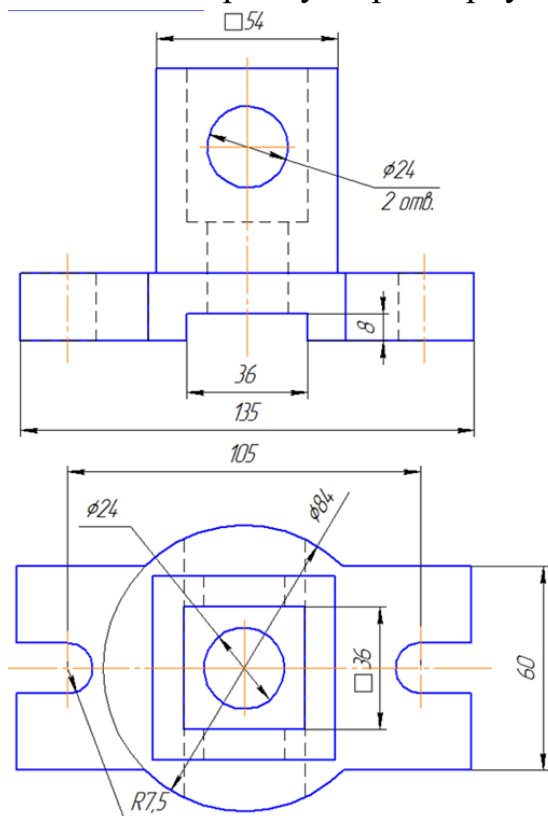


Вырезать выдавливанием на вкладке Параметры укажите прямое направление выдавливания, глубина выдавливания – Через все (отверстие сквозное).

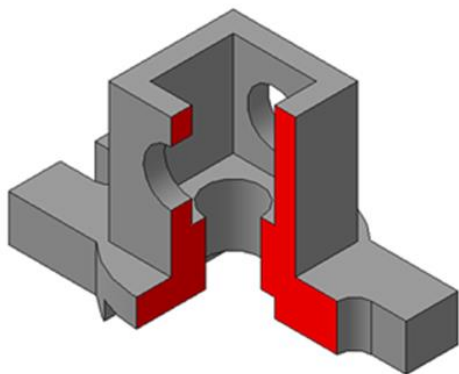


### Приложение 2.

Обучающимся выдаются готовый чертёж детали, по которому необходимо создать электронную трехмерную модель.



### Приложение 3.



## Приложение 4.

№	Критерии оценивания	Баллы по заданию	Индивидуальные баллы
1	<b>Построение детали:</b>	<b>0-15 баллов</b>	
а	Соответствие детали по внешнему виду	0-5 баллов	
б	Информативность дерева модели	0-3 балла	
в	Количество правильных элементов построения	0-7 баллов	
2	<b>Расположение детали на экране:</b>	<b>0-5 баллов</b>	
а	Расположение детали по заданию	0-1 балл	
б	Информативность расположения детали на экране	0-1 балл	
в	Расположение детали в центре рабочего поля	0-3 балла	
	<b>Всего баллов за задание №1</b>	<b>0-20 баллов</b>	

20 – 16 баллов 100 – 80% - оценка 5

15 – 13 балла 79 – 65% - оценка 4

14 – 10 баллов 64 – 50% - оценка 3

Менее 10 баллов – оценка 2

### Список используемой литературы:

1. Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение: Учеб. для 7-8 кл. общеобразоват. учрежд. М.: Просвещение, 1999.
2. Уваров, А. С. 2D-черчение в AutoCAD. Самоучитель / А.С. Уваров. - М.: ДМК Пресс, 2010. - 400 с.
3. Баранова И. В. КОМПАС-3В для школьников. Черчение и компьютерная графика. Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. — М.: ДМК Пресс, 2009. — 272 с.