

УРОК 17–18. Объемные модели. Инструменты создания трехмерных моделей. Практическая работа «Создание объемной модели макета, развертки».


ЦЕЛЬ урока:

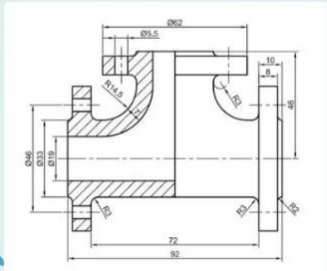
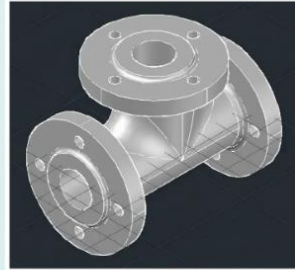

Формирование навыков создания объемных моделей с помощью компьютерных программ (САПР).

ЗАДАЧИ урока	Планируемые предметные результаты
1) Раскрыть понятия объёмная и трехмерная модель, в рамках изучения графических моделей и их видов. 2) Познакомить учащихся с программами для разработки цифровых трехмерных моделей. 3) Научить выполнять развертку макета, по созданной графической документации.	<ul style="list-style-type: none"> • изучать виды макетов; • определять размеры макета, материалы и инструменты для создания макета; • анализировать детали и конструкцию макета; • разрабатывать объёмную модель макета, развертки.

ТИП урока: комбинированный урок (45 + 45 минут).

ПЛАН урока


1. Организационный момент		1 мин
<ul style="list-style-type: none"> • Приветствие учащихся • Проверка готовности к уроку 		
2. Этап актуализации		7 мин
Проверка домашнего задания.	Рассмотреть предоставленные макеты учащихся. Обсудить, какие формы учащиеся использовали в макете? Какие материалы могут быть использованы для создания данных макетов? Можем ли мы использовать графический или чертежный редактор (например, САПР)? (краткий ответ по схеме: описание модели – название форм – материалы и инструменты для создания модели) Время ответа 30 сек.	Поделить учащихся на группы 5–6 человек, где они презентуют друг другу «домашнее задание».
Актуализация учебного материала создание трехмерных моделей.	Приём «Корзина идей и понятий». Давайте соберём в корзину все, что мы узнали на прошлом уроке по теме «Что входит в понятие создание макета».  Учащиеся по очереди называют основные понятия: макетирование, макет, развертка, масштаб, степень детализации макета. Предложите ученикам изучить разницу между двухмерным и трехмерным моделированием.  *В каком мире мы живем: трехмерном или двухмерном? *Чем отличается двухмерная модель от трехмерной?	Актуализация необходима для того, чтобы учащиеся еще раз повторили основные понятия и порассуждали на тему двухмерной и трехмерной модели.

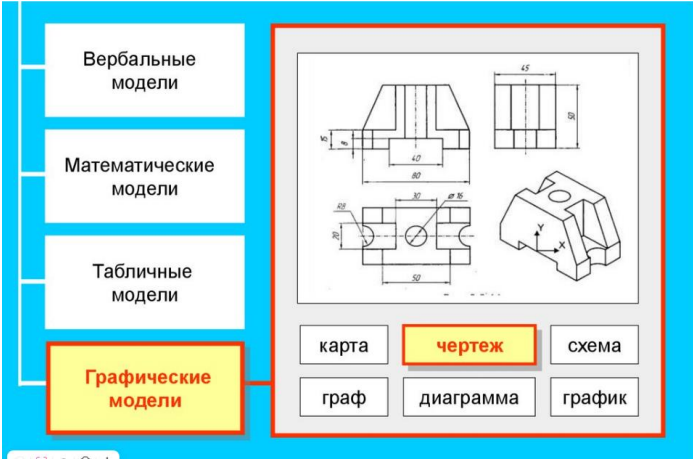


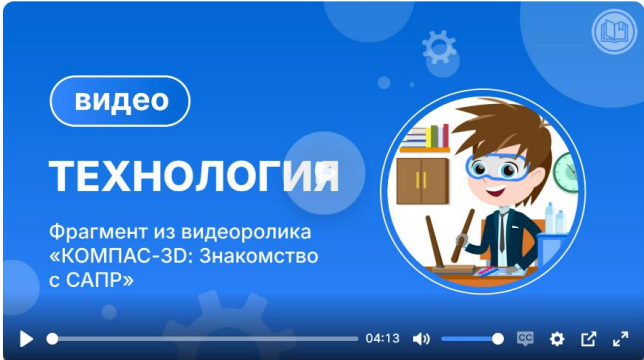

	<p>Используйте визуальный ряд с изображениями чертежей, схем и объёмных моделей.</p> <div data-bbox="438 224 1165 638"> <p>Двухмерная модель</p>  <p>В обозначениях буква D указывает на dimension, что переводится как «измерение», «плоскость» или «грань». Ключевое различие между 2D и 3D заключается именно в количестве этих плоскостей. Двухмерное изображение отображает только длину и ширину, оставаясь плоским.</p> </div> <div data-bbox="438 660 1165 1064"> <p>Трёхмерная модель</p>  <p>Трёхмерное изображение добавляет глубину к длине и ширине, создавая объёмный эффект.</p> </div> <p>Трёхмерная модель — это модель, которая представляет объекты или пространственные структуры в трёхмерном пространстве.</p>	<p>Можно использовать материалы из библиотеки ЦОК: урок 425 «Объёмные модели. Инструменты создания трёхмерных моделей» (автор – А. Кремлев).</p> 
--	--	--


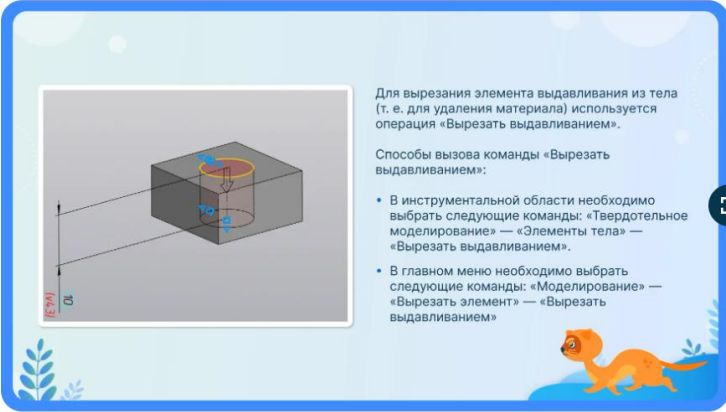
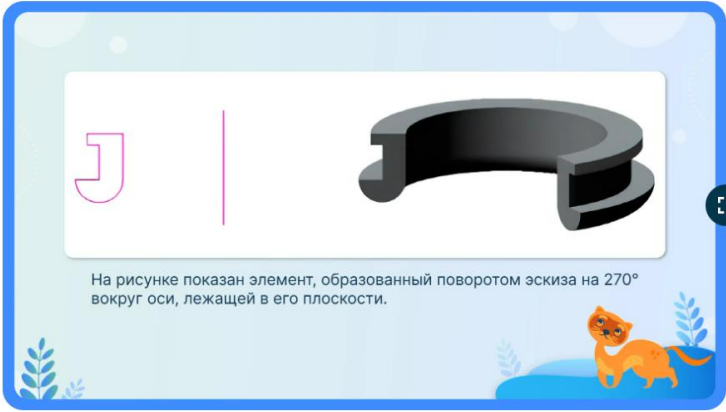

3. Этап мотивации и целеполагания	2 мин
--	--------------


<p>Сообщение темы урока. Формулировка цели урока.</p>	<p>Тема урока: Объёмные модели. Инструменты создания трёхмерных моделей.</p> <p>Сформулируйте цель урока:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Какова цель урока? * Какие виды графических моделей существуют? <p>Виды графических моделей:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Чертеж • Схема • График • Карта • Диаграмма • Технический рисунок • 3D-модель 	
---	---	--


4. Этап освоения нового учебного материала	20 мин
---	---------------


<p>Графические модели и их виды</p>	<p>Графическая информационная модель — это наглядный способ представления объектов и процессов в виде графических изображений.</p> <p>Покажите зрительный ряд – графические модели – и обсудите с учащимися:</p> <p> * С помощью каких графических моделей мы можем передать информацию об окружающих нас объектах? (к примеру: о парте, стуле или даже график поведения в классе)</p>	<p>Рассказ учителя сопровождается демонстрацией примеров графических моделей. Областью их применения.</p>
-------------------------------------	--	---

	<p>* В чем основная задача графических моделей? * Какие графические модели вы уже использовали для передачи информации об объекте? (к примеру: чертеж, схема, рисунок, карта)</p> 	<p>Можно подобрать любой зрительный ряд, например:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) https://ppt-online.org/455308 2) https://ppt-online.org/1475239 <p>Или использовать интерактивное задание в МЭШ: https://uchebnik.mos.ru/material/a3c658de-0ac3-4e62-a431-1cb7564640f0</p>
<p>Системы автоматизированного проектирования (САПР)</p>	<p>СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ (САПР; англ. Computer-Aided Design – CAD) — автоматизированная система, реализующая информационную технологию выполнения функций проектирования. Представляет собой организационно-техническую систему, предназначенную для автоматизации процесса проектирования, состоящую из персонала и комплекса технических, программных и других средств автоматизации его деятельности.</p> <p>Расскажите историю появления САПР в России и мире. Изучение информации о российской системе САПР.</p>  <p> *Как ты думаешь, почему САПР в России развивалась медленнее, чем в США? *Что помогло нашим разработчикам догнать западных?</p> <p>Посмотри видеоролик о технологических операциях в системе автоматизированного проектирования.</p> 	<p>Можно использовать материалы из библиотеки ЦОК: урок «Системы автоматизированного проектирования (САПР)» (автор – Д. Пыпин)</p> 

	<p>Обсудите какие возможности предоставляет создание моделей в системе САПР «Компас 3D».</p> <p><i>*Для чего нам нужны трехмерные модели?</i></p>	
<p>Инструменты для создания объёмной модели.</p>	<p>Продемонстрируйте основные инструменты для работы в системе САПР «Компас 3D»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Элемент выдавливания. • Вырезать выдавливанием. • Операция вращения. • Элемент по сечениям. <p>Представьте варианты моделей инструментом «Элемент выдавливания».</p> <div data-bbox="432 577 1161 987">  <p>На рисунке показан элемент, образованный выдавливанием эскиза в направлении, перпендикулярном его плоскости.</p> </div> <p>Расскажите о параметрах инструмента «Вырезать выдавливанием».</p> <div data-bbox="432 1093 1161 1503">  <p>Для вырезания элемента выдавливания из тела (т. е. для удаления материала) используется операция «Вырезать выдавливанием».</p> <p>Способы вызова команды «Вырезать выдавливанием»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • В инструментальной области необходимо выбрать следующие команды: «Твердотельное моделирование» — «Элементы тела» — «Вырезать выдавливанием». • В главном меню необходимо выбрать следующие команды: «Моделирование» — «Вырезать элемент» — «Вырезать выдавливанием» </div> <p>Знакомство с инструментом «Элемент вращения».</p> <div data-bbox="432 1570 1161 1980">  <p>На рисунке показан элемент, образованный поворотом эскиза на 270° вокруг оси, лежащей в его плоскости.</p> </div>	<p>Можно использовать материалы из библиотеки ЦОК: урок 425 «Объемные модели. Инструменты создания трехмерных моделей» (автор – А. Кремлев)</p> 

5. Организация практической работы учащихся		45 мин
Вводный инструктаж.	<p>Знакомство с этапами выполнения модели: от эскиза к сборке модели.</p> <p><i>*Давайте попробуем порассуждать какие основные инструменты могут быть использованы для создания модели дома?</i></p>	
Организация практической работы. Работа выполняется под руководством учителя.	<p>Практическая работа «Создание объемной модели макета, развертки»</p> <p><i>Цель:</i> научиться применять основные инструменты создания трехмерных моделей в среде САПР для построения комплексного объекта из нескольких деталей.</p> <p><i>Задание:</i> Используя изученные инструменты, создать сборную 3D-модель, состоящую из трех отдельных деталей (файлов): основание дома, крыша и лавочка.</p> <p><i>Оборудование и программное обеспечение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Персональный компьютер с установленной системой КОМПАС-3D (версия LT или Educational). Клавиатура, мышь. Методическое пособие или записи по основным командам КОМПАС-3D. https://kompas.ru/source/info_materials/2020/Азбука%20КОМПАС-3D.pdf?ysclid=mhl2n2kwym895095888 <p><i>Задание и последовательность выполнения</i></p> <p>Важно! Каждую деталь создавайте в отдельном файле типа Деталь (.m3d).</p> <p>Этап 1: Создание основания дома <i>*(Файл: «Основание_дома.m3d»)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Эскиз коробки дома. -Создайте новый эскиз на плоскости XZ. -Используйте инструмент «Прямоугольник», задайте размеры 100x80 мм. ! Важно: напомните ученикам о необходимости использования команды «Непрерывный ввод размеров» или нанесения размеров после создания эскиза. Выдавливание стен. -Выйдите из эскиза и примените «Элемент выдавливания». -Направление: Двухстороннее или Прямое, расстояние 60 мм. Создание окна. -Выберите переднюю грань полученного параллелепипеда и создайте на ней новый эскиз. -Нарисуйте прямоугольник для окна (30x20 мм). Полезно использовать инструмент Смещение от краев стены. -Примените «Вырезать выдавливанием», тип операции – Сквозное все. Создание двери. -Аналогично на передней или боковой грани создайте эскиз двери (50x25 мм). -Используйте «Вырезать выдавливанием» (Сквозное все). <i>Результат:</i> Готовое основание дома с окном и дверью. Сохраните файл. <p>Этап 2: Создание крыши с помощью «Элемента по сечениям» <i>*(Файл: «Крыша.m3d»)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Первое сечение (нижнее). - Создайте эскиз на плоскости XY. - Нарисуйте прямоугольник 100x80 мм. ! Важно: это сечение должно точно совпадать с габаритами верха основания дома, чтобы крыша села ровно. Второе сечение (верхнее). 	<p>Можно использовать материалы из библиотеки ЦОК: урок Практическая работа «Создание объемной модели макета, развертки» (автор – А. Кремлев).</p> 

	<p>- Создайте Вспомогательную плоскость, смещенную от плоскости XY на 40 мм вверх.</p> <p>- На этой новой плоскости создайте эскиз и нарисуйте прямоугольник 110x90 мм.</p> <p>! Важно: обратите внимание детей, что это сечение смещено по осям, что и формирует скаты.</p> <p>3. Создание крыши.</p> <p>- Примените команду «Элемент по сечениям».</p> <p>- В дереве операций укажите сначала эскиз №1 (100x80), затем эскиз №2 (110x90).</p> <p>- Нажмите "Создать объект".</p> <p><i>Результат:</i> Готовая крыша. Сохраните файл.</p> <p>Этап 3: Создание лавочки <i>*(Файл: «Лавочка.m3d»)</i></p> <p>1. Ножки лавочки (выдавливание). -На плоскости XZ создайте эскиз двух квадратов 10x10 мм на расстоянии около 130 мм друг от друга. -Выдавите их на 150 мм (высота ножек + длина сиденья).</p> <p>2. Сиденье лавочки (выдавливание). -На торцевой плоскости одной из ножек создайте эскиз. -Нарисуйте прямоугольник: ширина 150 мм (по длине ножек), высота 40 мм. -Выдавите его на толщину 10 мм.</p> <p>3. Спинка лавочки (вращение). -Создайте эскиз на плоскости, которая проходит вдоль сиденья (можно использовать плоскость YZ). -Нарисуйте эскиз профиля спинки: прямоугольник 5x50 мм, и с помощью операции Сопряжение скруглите его верхний край. -Примените «Операцию вращения». В качестве оси вращения выберите край сиденья лавочки. Угол вращения – 90 градусов.</p> <p><i>Результат:</i> Готовая лавочка. Сохраните файл.</p> <p>! Важно: Размеры моделей можно менять по своему усмотрению. Главное – сохранение пропорций и правильное применение операций.</p> <p>Для сильных учеников: предложите усложнить задание: добавить трубу на крышу (выдавливание + вырез под угол наклона), сделать декоративную резьбу на лавочке (вырез выдавливанием), собрать все детали в один файл Сборка (.a3d) и сохранить.</p>	
<p>Текущий инструктаж</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Контроль выполнения этапов работы (чтобы все успели). • Контроль качества выполнения работы. <p>Дифференцированная помощь учащимся.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Разбор типовых ошибок. <p>- Ученики забывают выходить из эскиза перед применением операции / <i>Напоминайте смотреть на панель инструментов.</i></p> <p>- Ученики путают выбор плоскости для эскиза / <i>Покажите, как ориентироваться по треугольнику осей в левом нижнем углу.</i></p> <p>- При операции «По сечениям» выбирают эскизы в неправильном порядке / <i>Напомните, что программа соединяет сечения последовательно.</i></p>	<p>Проводится каждые 5–6 минут или поэтапно.</p>
<p>Обсуждение результатов практической работы.</p>	<p>Провести опрос</p> <p> *Почему для создания окна и двери мы использовали операцию «Вырезать выдавливанием» с опцией «Сквозное все», а не просто уменьшили выдавливание основной коробки?</p> <p>*Объясните, зачем для создания крыши потребовалось создавать вспомогательную плоскость?</p> <p>*Какой инструмент позволил нам создать гнутый профиль спинки лавочки всего из одного простого эскиза?</p>	<p>Провести опрос по поднятой руке на вопросы или можно организовать обсуждение и демонстрацию готовых макетов (по 4–5 человек).</p>

	<p><i>*Вопрос на сообразительность: как вы думаете, почему каждую деталь лучше создавать в отдельном файле, а не в одном?</i></p> <p><i>* Где в реальной жизни, в профессиях используются такие же принципы разбиения сложного объекта на простые детали?</i></p> <p><i>Ожидаемые ответы: архитектура, строительство, машиностроение, дизайн, сборка мебели по инструкции. Подведите их к выводу, что это основа инженерного мышления.</i></p>	
6. Этап рефлексии		11 мин
<p>Подведение итогов урока и рефлексия</p>	<p>Метод «Лестница успеха» (на доске или в тетрадах). Предложите ученикам оценить свою работу по ступеням (нарисовать лестницу и человечка на ступени):</p> <p>Ступень 1: Я уверенно создал(а) основание дома с окном и дверью.</p> <p>Ступень 2: Я разобрался(ась) с операцией «По сечениям» и создал(а) крышу.</p> <p>Ступень 3: Я смог(ла) создать лавочку, используя и выдавливание, и вращение.</p> <p>Ступень 4: Я понял(а) логику построения сложной модели из простых деталей и могу объяснить ее другому.</p> <p>Вершина: Я экспериментировал(а) и добавил(а) в свою модель что-то свое (новое окно, трубу, др. деталь).</p> <p><i>Учащиеся отмечают, на какой ступени они оказались. Это дает наглядную картину усвоения материала.</i></p> <p>Продемонстрируйте «Жизненный цикл модели» Покажите на экране своего монитора или через проектор весь путь от их модели до реального объекта.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3D-модель (то, что они только что создали). Чертеж: Покажите, как в КОМПАС-3D из их детали «Основание_дома.m3d» автоматически генерируется чертеж с видами спереди, сверху, слева и размерами. <p><i>Смысл: «Ребята, вы создали не просто картинку, а полноценную цифровую инструкцию для производства».</i></p> <p>3D-печать (наглядно, если есть возможность): -Если в кабинете или школе есть 3D-принтер, покажите процесс печати их домика (или похожей модели). -Если принтера нет, покажите короткое (30-60 сек) видеозаписи ускоренной 3D-печати.</p> <p><i>Смысл: «Ваша виртуальная модель теперь может стать реальным физическим объектом, который можно держать в руках. Это и есть главная цель САПР — связать цифровой мир с реальным».</i></p> <p> <i>*Что вы чувствовали, когда ваша модель из отдельных эскизов превратилась в узнаваемый объект?</i> <i>*Какие виды макетов увидели на видео?</i></p>	<p>Видеоматериалы о печати моделей:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) https://uchebnik.mos.ru/material/44367248-5606-43cb-8804-e6ac2e3c5d6a 2) https://dzen.ru/video/watch/5e306b6176fc5150e078ba6f
7. Объяснение домашнего задания		3 мин
<p>Формулировка домашнего задания</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Представь, что тебе предстоит спроектировать не обычный дом, а «Умный дом будущего» для конкретного пользователя. Используйте только знания об операциях 3D-моделирования и свое воображение! 2. Выбери одного заказчика из списка: <ul style="list-style-type: none"> • Пожилой ученый, который коллекционирует редкие растения. • Семья с тремя детьми, где родители работают из дома. 	<p>Домашнее задание, направленное на развитие творческих способностей и изобретательство</p>

	<ul style="list-style-type: none"> Известный видеоблогер-путешественник, который постоянно снимает контент. <p>3. Продумайте и кратко зарисуйте на листе бумаги свой «Умный дом», объясняя, какие операции 3D-моделирования вы бы использовали для создания каждой детали.</p>	
8. Заключительный момент		1 мин
<ul style="list-style-type: none"> Завершение урока Выключение компьютера 		

Электронные ресурсы:

1. Библиотека ЦОК: урок 425 «Объемные модели. Инструменты создания трехмерных моделей» (автор – А. Кремлев). <https://academy-content.apkpro.ru/ru/lesson/e4139966-8659-4954-9b58-e60429be450b?backUrl=%2Fru%2Ffavorites>
2. Библиотека ЦОК: урок «Системы автоматизированного проектирования (САПР)» (автор – Д. Пыпин). <https://academy-content.apkpro.ru/ru/lesson/ff7e2867-4ddc-4d1b-a1ad-7daba90523fc?backUrl=%2Fru%2Ffavorites>
3. Библиотека ЦОК: урок Практическая работа «Создание объемной модели макета, развертки» (автор – А. Кремлев). <https://academy-content.apkpro.ru/ru/lesson/d615589d-a82c-491f-89e1-f9f175d901c1?backUrl=%2Fru%2Ffavorites>
4. Тестовое интерактивное задание из Библиотеки МЭШ: Графические изображения. <https://uchebnik.mos.ru/material/a3c658de-0ac3-4e62-a431-1cb7564640f0>
5. Видео материал из Библиотеки МЭШ: Удивительная 3D-печать. <https://uchebnik.mos.ru/material/44367248-5606-43cb-8804-e6ac2e3c5d6a>

ГЛОССАРИЙ

Трехмерная модель — это модель, которая представляет объекты или пространственные структуры в трёхмерном пространстве.

Графическая информационная модель — это наглядный способ представления объектов и процессов в виде графических изображений.

Система автоматизированного проектирования (САПР; англ. Computer-Aided Design – CAD) — автоматизированная система, реализующая информационную технологию выполнения функций проектирования.

Представляет собой организационно-техническую систему, предназначенную для автоматизации процесса проектирования, состоящую из персонала и комплекса технических, программных и других средств автоматизации его деятельности.