

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
БАШКОРТОСТАН
ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ
СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ У ДЕТЕЙ И МОЛОДЁЖИ
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН «АВРОРА»

«РАССМОТРЕНО»

На заседании экспертного совета
ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора»
пр. № 8 от 20.11.20

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор
ГАОУ ДО «Аврора»
А.М. Сайгафаров
приказ № 30 от 20.11.20

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА

по предмету «3D-моделирование в Компас-3D v18.1»
(онлайн видеокурсы)

возраст обучающихся 10-18 лет

Автор программы
Пивоваров В.Ю. – ассистент
кафедры «Технологические
машины и оборудование»
Уфимского государственного
нефтяного технического
университета

Уфа – 2020 год

Оглавление

1.Пояснительная записка	3
2. Учебно-тематический план видеокурса	5
3. Содержание программы	5
4. Методическое обеспечение	7
5. Диагностика результативности	9
Список использованной литературы	14

1. Пояснительная записка

Современные компьютерные технологии в настоящее время настолько развиты, что нет ни одной сферы, где бы они не использовались. Реклама, киноиндустрия, различные отрасли промышленности, образование и т.д. Огромную роль в этом играет трехмерное моделирование, которое служит основой при создании мультипликационных фильмов, при проектировании зданий и сооружений, при дизайне интерьера и экстерьера, при создании компьютерных игр и т.п.

Отдельной веткой трехмерного моделирования является промышленный дизайн – это проектирование различного оборудования, машин, аппаратов и механизмов, создание проектно-конструкторской документации к ним. В настоящее время существует несколько программных продуктов, которые позволяют выполнять задачи инженера-конструктора, один из которых отечественная разработка – Компас 3D.

В РФ развиты отрасли машиностроения и нефтепереработки, имеющие большой ряд оборудования, работающего в сложных условиях. Проектирование такого оборудования должно осуществляться специалистами, владеющими не только знаниями о материалах и условиях будущей эксплуатации, но и основами конструирования. Если раньше чертежи создавались «от руки», то сейчас в полуавтоматическом режиме в системах автоматизированного проектирования (САПР), к которым и относится Компас-3D. Поэтому роль специалиста в области трехмерного моделирования высоко ценится в настоящее время. Причем имея навыки 3D-моделирования, можно без особых проблем перейти в другую смежную сферу, например в дизайн интерьера.

Данный видеокурс направлен на обучение учащихся основам трехмерного моделирования в программе Компас-3D v18.1, расскажет о методах создания твердотельных моделей и сборочных единиц, а так же о создании ассоциативных чертежей с моделей. Курс представляет собой серию видеоуроков различной продолжительности в зависимости от сложности рассматриваемой темы. Предусмотрены домашние задания в виде самостоятельной работы учащихся, а так же тестовые задания.

1.1. Цель программы

Цель программы – формирование у учащихся представления о трехмерном моделировании, развитие их пространственного мышления и инженерных навыков.

Задачи программы:

- познакомить учащихся с базовыми операциями при создании твердотельных моделей и сборочных единиц в программе Компас-3D v18.1, а также с методом создания ассоциативных чертежей;
- развить творческие способности, теоретические и практические знания, умения и навыки, необходимые для создания 3D-модели.
- вызвать интерес у учащихся к трехмерному моделированию посредством взаимосвязи с современными мировыми тенденциями.

Образовательная программа дополнительного образования ориентирована на школьников, ранее не изучавших трехмерное моделирование в школе. Методика работы предполагает развитие способностей к деятельности с нарастающей степенью трудностей

1.2. Объём программы

Курс состоит из 15 видеоуроков + несколько бонусных уроков, некоторые из них разбиты на части для более удобного просмотра.

1.3 Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы слушатель должен:

Знать:

- базовые команды при создании и редактировании эскизов;
- базовые операции трехмерного моделирования;
- основы создания конструкторской документации.

Уметь:

- применять те или иные команды и операции в зависимости от конкретной задачи;
- читать чертежи типовых деталей, а так же создавать ассоциативные чертежи с трехмерной модели;
- создавать различные исполнения детали, используя переменные.

Владеть:

- навыками использования «горячих» клавиш и команд, ускоряющих процесс моделирования;
- методами сопряжения элементов сборочных единиц;
- правильной терминологией при создании и анализе модели.

2. Учебный план видеокурса и содержание программы

Учебный день	Номер урока по видео	Название урока	Промежуточный контроль
1	1	Вступительное видео от автора курса.	
	2	Интерфейс программы. Создание элементов эскиза.	
	3	Редактирование геометрии	
2	4	Ограничение эскизов	-
	5	Обозначение эскизов	Тест 1 (по урокам 1-5)
3	6	Операции выдавливания и вырезания	Домашнее задание 1 (определение массы и объема детали)
	7	Операция вращения	
4	8	Операция по траектории	
5	9	Операция по сечениям	
	Бонусный урок	Возможности 3D-моделирования (работа 3D-принтера и лазерного станка)	
6	10.1	Операция вращения со сложным эскизом. Часть 1	
7	10.2	Операция вращения со сложным эскизом. Часть 2	Домашнее задание 2 (определение массы и объема детали)
8	11.1	Операция по сечениям с применением направляющих кривых. Булева операция. Часть 1	
9	11.2	Операция по сечениям с применением направляющих кривых. Булева операция. Часть 2	
10	12	Создание сборочных единиц	-
11	13	Создание сборки вентили	
12	14.1	Элементы поверхностного моделирования. Операции по траектории со сложной	

		геометрией. Часть 1	
13	14.2	Элементы поверхностного моделирования. Операции по траектории со сложной геометрией. Часть 2	
14	15	Ассоциативные чертежи с модели	Тест 2 (по темам уроков 6-15)
15	16	Работа с переменными и исполнения детали	-
	Финал	Заключительное слово автора по завершению курса	-

3. Методическое обеспечение

Выбор методов и форм для реализации настоящей программы обучения определяется исходя из современных тенденций проведения онлайн-курсов. Принцип обучения основан на последовательном изучении базовых команд и операций программы Компас-3D путем от простого к сложному. При этом каждый урок рассматривает конкретный объект (чертеж или модель), на примере построения которого осваиваются и закрепляются новые команды и операции, понимаются базовые принципы моделирования.

Большинство уроков сопровождается наличием вспомогательного материала: изображение или чертеж создаваемой модели, инструкции для выполнения домашнего задания, готовые файлы форматов программы Компас-3D.

Промежуточный контроль полученных знаний осуществляется за счет выполнения домашних заданий, где обучающийся самостоятельно строит трехмерную модель по заданному чертежу, после чего определяет массо-центровочные характеристики модели для оценивания правильности выполнения модели. Еще одним видом контроля являются тестовые задания, составленные по особенностям функционала программы Компас-3D.

3.1 Системные требования

Исходя из целей и задач, которые необходимо решать, выделяют три вида системных требований к компьютеру для установки программы Компас-3D:

Задачи	Системные требования
Минимум	• процессор с поддержкой инструкций SSE2 • видеокарта с поддержкой OpenGL 2.0 • остальные параметры минимально возможной конфигурации компьютера для установки и запуска КОМПАС-3D определяются минимальными системными требованиями для соответствующих операционных систем
Рекомендуется для комфортной работы	• 64-разрядная версия операционной системы • многоядерный процессор (4 ядра и больше) с тактовой частотой 3 ГГц и выше • 16 ГБ оперативной памяти и более • видеокарта с поддержкой OpenGL 4.5, с 2 ГБ видеопамяти и более, пропускная способность видеопамяти — 80 ГБ/с и более • монитор с разрешением 1920x1080 пикселей или более
Рекомендуется	• 64-разрядная версия операционной системы

для работы с большими сборками	• многоядерный процессор (4 ядра и больше) с максимально возможной тактовой частотой (4 ГГц и выше) • 32 ГБ оперативной памяти и более • видеокарта с поддержкой OpenGL 4.5, с 4 ГБ видеопамяти и более, пропускная способность видеопамяти — 140 ГБ/с и более • монитор с разрешением 1920x1080 пикселей или более • твердотельный накопитель (SSD) в качестве места установки операционной системы, КОМПАС-3D и хранилища КОМПАС-документов
---	---

4. Диагностика результативности

Тест 1

(по темам уроков 2-5)

1. Каким образом можно переместить модель/эскиз вдоль параллельно плоскости взгляда?
 - а) Зажатием ПКМ;
 - б) Зажатием колесика мышки + Shift
 - в) Зажатием колесика мышки;**
 - г) Зажатием ЛКМ.

2. Команда Ctrl+Z
 - а) выделяет все;
 - б) отменяет последнее действие;**
 - в) вырезает эскиз/элементы геометрии;
 - г) копирует эскиз/элементы геометрии.

3. Каким способом можно выделять элементы геометрии в эскизе?
 - а) рамкой, двигая курсор слева направо;
 - б) рамкой, двигая курсор справа налево;
 - в) нажимая ЛКМ на элемент геометрии эскиза;
 - г) любым из предложенных способов.**

4. Какая из команд не относится к группе команд «Изменение геометрии»?
 - а) автолиния;**
 - б) усечь кривую;
 - в) повернуть;
 - г) разбить кривую.

5. Каким цветом выделяется элемент геометрии при активации команды «Зеркально отразить»?
 - а) зеленым;
 - б) красным;**
 - в) оранжевым;
 - г) голубым.

6. Сколько команд сохраняет вкладка «Последние команды»?
 - а) 5;

- б) 6;
- в) 7;
- г) 8;

7. Какая из команд ограничений позволяет придавать наклонным отрезкам или прямым горизонтальность или вертикальность, не опираясь на другие объекты в эскизе?

- а) **выравнивание;**
- б) параллельность;
- в) перпендикулярность;

8. Какие размеры не позволяет назначать команда «Авторазмер»?

- а) линейные;
- б) угловые;
- в) диаметральные;
- г) **размер длины дуги окружности.**

9) Укажите неверное суждение: «Прямоугольник можно создавать ...»

- а) по двум углам;
- б) **по описанной окружности;**
- в) по центру и вершине»
- г) по трем вершинам.

10) Какой параметр отсутствует у команды «Дуга»?

- а) начальный угол;
- б) конечный угол;
- в) радиус;
- г) **высота сегмента.**

Тест 2

(по темам уроков 6-15)

1. Каким цветом выделяется эскиз при активации команды «Элемент выдавливания» или «Вырезать выдавливанием»?

- а) красным;
- б) зеленым;
- в) **желтым;**
- г) голубым.

2. Что может быть в качестве направляющего объекта при создании массива по сетке?

- а) ребро плоской грани;
- б) конструктивная плоскость (XY, ZX, ZY);
- в) конструктивная ось (X, Y, Z);
- г) **любой из предложенных объектов.**

3. Параметр «Второе направление» недоступен для:

- а) элемента выдавливания;
- б) элемента вращения;
- в) **элемента по сечениям;**
- в) вырезания выдавливания.

4. При использовании команды «Отверстие простое», каким цветом отображается выбранная поверхность при перемещении или повороте модели?

- а) **красным;**
- б) черным;
- в) серым;
- г) оранжевым.
- д) голубым.

5. Какими способами можно создать ось в команде «Массив по концентрической сетке»:

- а) через две точки;
- б) через ребро;
- в) по цилиндрической поверхности;
- г) **любым указанным способом.**

6. Какой результат нельзя получить в результате булевой операции?

- а) вычитание;
- б) **копирование;**
- в) объединение;
- г) пересечение.

7. В каком виде сопряжений имеются дополнительные параметры, кроме выбора двух объектов?

- а) «параллельность»;
- б) «соосность»;
- в) «совпадение объектов»;

г) «касание»;

8. Каким способом можно построить спираль цилиндрическую?

а) по числу витков и высоте;

б) по шагу и высоте;

в) по числу витков и шагу;

г) **любым из указанных способов.**

9. В каком формате сохраняется сборка?

а) frw;

б) m3d;

в) **a3d;**

г) cdw.

10. Какая команда не относится к операциям твердотельного моделирования?

а) элемент по сечениям;

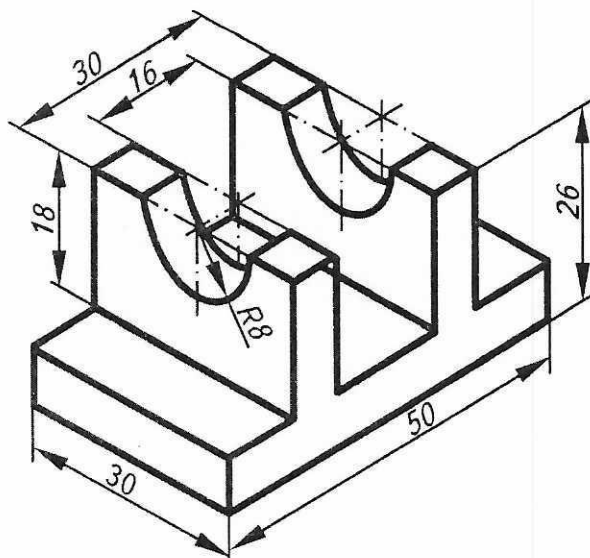
б) придать толщину;

в) **поверхность выдавливания;**

г) булева операция.

Домашнее задание 1

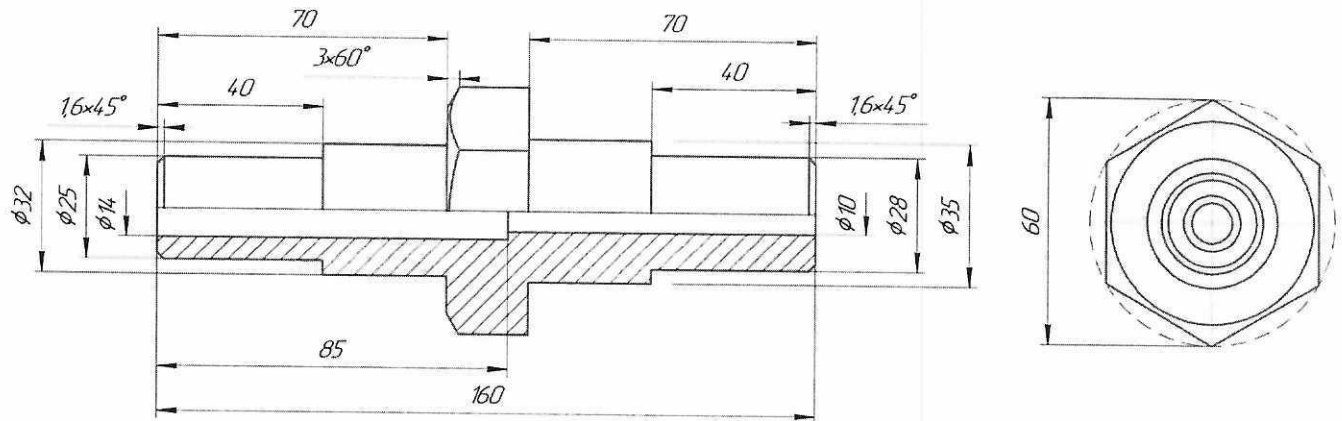
Построить модель детали согласно размерам. Определить массу (в граммах) и объем (в мм^3) полученной модели, если ее материал «Сталь 45». Значения округлить до десятых.



Ответ: масса 141,8 г, объем 18152,6 мм^3 .

Домашнее задание 2

Построить модель детали согласно размерам. Определить массу (в граммах) и объем (в мм^3) полученной модели, если ее материал «Сталь 20». Значения округлить до десятых.



Ответ: масса 979,7 г, объем 124664,9 мм^3 .

Список использованных источников

1. Система трехмерного моделирования КОМПАС-3D. Информационные материалы. [Электронный ресурс] URL: <https://ascon.ru/products/7/training/>.
2. Обучающие материалы КОМПАС-3D . [Электронный ресурс] URL: <https://kompas.ru/kompas-3d/publications/articles/>.
3. Никонов В.В. КОМПАС-3D: создание моделей и 3D-печать Учебное пособие. Изд. Питер, 2020. с. 208.
4. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твёрдотельное моделирование деталей в САД-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. Учебный курс. Изд. Питер, 2014. с. 304.