



КОМИТЕТ ОБРАЗОВАНИЯ ГАТЧИНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ГАТЧИНСКИЙ ЦЕНТР НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЦЕНТР ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

188300, г. Гатчина Ленинградской обл., ул. Рошинская, 8, тел/факс (881371) 43296

ПРИНЯТА:

на заседании Педагогического Совета
МБОУ ДО «ГЦНО «ЦИТ»

протокол № 1

от «03» 09 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор
МБОУ ДО «ГЦНО «ЦИТ»


Морослип А.Э.


Приказ № 33 от «03» 09 2019 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

«Введение в 3-D моделирование»

Категория слушателей: *обучающиеся 5-6 классов*

Организация обучения: *очная*

Срок обучения: *72 часа*

Разработчик программы: *Назарова В.Г., преподаватель*

Гатчина
2019

Содержание

1. Пояснительная записка
2. Учебный план
3. Календарный учебный график
4. Рабочая программа группы
5. Оценочные и методические материалы
6. Приложения

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В процессе освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «**Введение в 3D-моделирование**» школьники получают представление о трехмерном моделировании, назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития. Практическое освоение трехмерного моделирования (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы) проходит в он-лайн Web-сервисах для 3D-моделирования (3D-редакторы) Autodesk Tinkercad и Fusion 360, которые задействуют технологию WebGL (Web-based Graphics Library), она позволяет получать доступ к ресурсам для отображения в реальном времени 3D-графики.

Занятия по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «3D-моделирование» помогают развитию пространственного мышления, необходимого при освоении в школе геометрии, информатики, технологии, физики, черчения, географии. По уровню освоения – **общекультурная**.

Актуальность данной программы заключается в выявлении и развитии у детей на этапе знакомства с 3D-моделированием пространственного воображения. Возникла необходимость на этапе знакомства с трехмерным моделированием в простой программе выявить склонность к инженерному или художественному трехмерному моделированию для работы в программах более высокого уровня.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «**3D-моделирование**» **предназначена** для обучающихся в возрасте **10-12 лет**, рассчитана на **1 год**. Занятия проводятся: **1 раз в неделю по 2 часа (72 часа в год)**.

Цель данной программы «Введение в 3D-моделирование» - реализация способностей и интересов у школьников в области 3D-моделирования.

Задачи

Научиться:

- сформировать представление об основах 3D-моделирования;
- освоить основные инструменты и операции работы в on-line- средах для 3D-моделирования;
- изучить основные принципы создания трехмерных моделей;
- научиться создавать модели объектов, деталей и сборочные конструкции;
- научиться создавать и представлять авторские проекты с помощью программ трехмерного моделирования.

Развивать:

- развивать познавательный интерес, внимание, память;
- развивать пространственное мышление за счет работы с пространственными образами (преобразование этих образов из двухмерных в трехмерные и обратно, и т.д.).
- развивать логическое, абстрактное и образное мышление;
- формировать представления о возможностях и ограничениях использования технологии трехмерного моделирования;
- развивать коммуникативные навыки, умение взаимодействовать в группе;
- формировать творческий подход к поставленной задаче;
- развивать социальную активность.

Воспитывать:

- осознавать ценность знаний по трехмерному моделированию;
- воспитывать доброжелательность по отношению к окружающим, чувство товарищества;
- воспитывать чувство ответственности за свою работу;
- воспитывать информационную культуру как составляющую общей культуры современного человека;
- воспитывать командный дух;

- воспитывать сознательное отношение к выбору образовательных программ, где возможен следующий уровень освоения трехмерного моделирования и конструирования, как основа при выборе инженерных профессий.

Формы занятий: теоретические, практические, групповые, индивидуальные. Конкурсы, соревнования, экскурсии, творческие встречи, конференции.

Во время практических занятий основной задачей обучающихся является создание правильных моделей, т.е. моделей, в которых соблюдены принципы:

- параметричности - соблюдена возможность использования задаваемых параметров, таких как - длина, ширина, радиус изгиба и т.д;
- ассоциативности, **то есть соблюдена** возможность формирования взаимообусловленных связей в элементах модели, в результате которых изменение одного элемента вызывает изменение и ассоциированного элемента.

В результате освоения программы учащиеся

Обучающиеся **будут знать** основные понятия трехмерного моделирования, основные принципы работы в системах трехмерного моделирования, приемы создания трехмерной модели по чертежу, основные принципы 3D-печати.

Они будут уметь создавать детали, сборки, модели объектов, читать чертежи и по ним воспроизводить модели, подготавливать трехмерные модели к печати на 3D-принтере, работать над проектом, работать в команде.

Будут иметь представление сферах применения трехмерного моделирования. У обучающихся будет **развиваться** пространственно-логическое мышление, творческий подход к решению задач по трехмерному моделированию.

Воспитываться информационная культура, а также сознательное отношение к выбору других образовательных программ по художественному или инженерному 3D-моделированию.

Контроль и оценка результатов обучения

Система отслеживания результатов: определение начального уровня знаний, умений и навыков, промежуточный и итоговый контроль, конкурсные достижения обучающихся.

Способы проверки: опрос, тестирование, наблюдение, итоговые занятия по темам.

Способ фиксации: бланки результативности, формы базы данных достижений обучающихся.

Формы подведения итогов:

Входной контроль для определения степени подготовленности, интереса к занятиям моделирования, уровня культуры и творческой активности.

Текущий контроль осуществляется путем наблюдения, определение уровня освоения тем и выполнения практических заданий. Выявление творчески активных обучающихся для участия в конкурсах соревнованиях и конференциях.

Итоговый контроль осуществляется в форме защиты проектов, в том числе и в виде выступлений на конференциях различного рода, конкурсах и соревнованиях.

Учебный план

Всего 72 часа

1 занятие в неделю по 2 часа

№ разд/ тема	Разделы и темы	Кол-во учебных часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение	2	1	1	
1.1	Введение в образовательную программу	2	1	1	Опрос. Наблюдение педагога
2	Понятия моделирования и конструирования	6	2,5	3,5	
2.1	Определение моделирования и конструирования.	2	1	1	Самоанализ. Контрольные задания. Наблюдение педагога
2.2	Объемные фигуры	2	0,5	1,5	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
2.3	Трехмерные координаты	2	1	1	Опрос. Самоанализ выполнения практической работы. Наблюдение педагога
3	3D-редактор Autodesk: Tinkercad	14	2,5	11,5	
3.1	Сервис Tinkercad	2	0,5	1,5	Самоанализ. Контрольные задания. Наблюдение педагога
3.2	Моделирование в Tinkercad.	10	2	8	Самоанализ. Контрольные задания. Опрос. Взаимооценивание. Наблюдение педагога
3.3	Выполнение упражнений	2	-	2	Самоанализ. Наблюдение педагога
4	3D-печать	12	2,5	9,5	
4.1	Презентация технологии 3D-печати	2	1	1	Самоанализ. Наблюдение педагога
4.2	Подготовка проектов к 3D-печати	6	1,5	4,5	Практическая контрольная работа, Самоанализ качества выполнения части творческого проекта. Наблюдение педагога
4.3	Творческий проект	4	-	4	Взаимоанализ творческого проекта. Наблюдение педагога
5	3D-редактор Autodesk Fusion 360.	26	4	22	
5.1	Интерфейс. Инструменты Extrude, Snap	2	1	1	Самоанализ. Тестовые задания. Наблюдение педагога
5.2	Инструмент Revolve	2	0,5	1,5	Самоанализ. Тестовые задания. Наблюдение педагога
5.3	Инструмент Sweep	2	0,5	1,5	Самоанализ. Тестовые

					задания. Наблюдение педагога
5.4	Выравнивание объектов, Pattern.	2	0,5	1,5	Самоанализ. Тестовые задания. Наблюдение педагога
5.5	Инструменты группы Combine	2	0,5	1,5	Самоанализ. Тестовые задания. Наблюдение педагога
5.6	Инструменты Loft+Shell - обработка кромок	2	0,5	1,5	Самоанализ. Тестовые задания. Наблюдение педагога
5.7	Инструмент Split Face и Split Solid	2	0,5	1,5	Самоанализ. Тестовые задания. Наблюдение педагога
5.8	Выполнение модели по чертежу	2	-	2	Самоанализ. Тестовые задания. Наблюдение педагога
5.9	Выполнение собственной модели	4	-	4	Самоанализ. Тестовые задания. Наблюдение педагога
5.10	3D-печать	2	-	2	Самоанализ. Наблюдение педагога
5.11	Творческий проект от идеи до 3D-печати	4	-	4	Взаимооценивание качества полученной модели. Наблюдение педагога
6	Подготовка к конкурсам. Подведение итогов	12	1	11	
6.1	Положения конкурсов различного уровня. Анализ конкурсных заданий	2	0,5	1,5	Опрос. Самоанализ. Наблюдение педагога
6.2	Подготовка и участие в конкурсах	8	-	8	Самоанализ. Взаимооценивание. Наблюдение педагога. Результаты участия в конкурсных мероприятиях
6.3	Итоговое занятие.	2	0,5	1,5	Анализ работы за год. Заполнение формы фиксации результативности.
	Всего часов:	72	13,5	58,5	

Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	10.09	31.05	36	36	72	1 раз в неделю по 2 часа

Ожидаемые результаты освоения образовательной программы

Обучающиеся будут знать основные понятия трехмерного моделирования, основные принципы работы в системах трехмерного моделирования, приемы создания трехмерной модели по чертежу, основные принципы 3D-печати. Они будут уметь создавать детали, сборки, модели объектов, читать чертежи и по ним воспроизводить модели, подготавливать трехмерные модели к печати на 3D-принтере, работать над проектом, работать в команде. Будут иметь представление сферах применения трехмерного моделирования. У обучающихся будет развиваться пространственно-логическое мышление, творческий подход к решению задач по трехмерному моделированию. Воспитываться информационная культура, а также сознательное отношение к выбору других образовательных программ по художественному или инженерному 3D-моделированию.

**Календарно-тематическое планирование
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«3D-моделирование»
ЦДО Назарова В.Г.**

Дата занятия	Содержание занятия	Часы	Тема	Факт. дата
	Теория: Охрана труда, правила поведения в компьютерном классе. Понятия моделирования и конструирования. Знакомство с этапами выполнения проекта. Практика: Выполнение модели кубика из бумаги. Опрос по охране труда.	2	1.1	
	Теория: Определение моделирования и конструирования. Плоскость. Геометрические примитивы. Координатная плоскость. Практика: Построение плоских фигур по координатам.	2	2.1	
	Теория: Объемные фигуры. Развертка куба. Практика: Изготовление объемной фигуры по развертке.	2	2.2	
	Теория: Трехмерные координаты. Построение объемных фигур по координатам. Размеры. Практика: Построение замка с помощью объемных фигур на плоскости.	2	2.3	
	Теория: Регистрация в on-line сервисе Tinkercad. Вход в сервис, знакомство с навигацией и основными инструментами. Практика: Выполнение обучающих уроков – практических заданий.	2	3.1	
	Теория: Моделирование в Tinkercad: копирование, комбинирование объектов, группирование. Практика: Моделирование элементов замка.	2	3.2	
	Теория: Моделирование в Tinkercad: комбинирование объектов, создание отверстий, сложных профилей путем группирования и вычитания объектов. Практика: Моделирование элементов замка.	2	3.2	
	Теория: Моделирование в Tinkercad: создание объектов по размеру и выстраивание объектов с использованием размеров, параллельность и симметрия. Практика: Моделирование элементов замка.	2	3.2	
	Теория: Программа трехмерного моделирования Autodesk Fusion 360. Знакомство с интерфейсом. Группа инструментов Transform, Primitives. Практика: Моделирование замка.	2	3.2	
	Теория: Инструмент Extrude. Практика: Вытягивание фигур, как стандартных форм, так и созданных с помощью инструмента Polyline, Spline.	2	3.2	
	Практика: Выполнение упражнений на группирование, копирование и объединение примитивов, использование материала и цвета.	2	3.3	
	Теория: Презентация технологии 3D-печати. Виды 3D-принтеров. Материалы для печати. Практика: Виды принтеров (просмотр характеристик в Интернете – сравнительный анализ, настройка, заправка, извлечение пластика)	2	4.1	
	Теория: Подготовка проектов к 3D-печати. Сохранение	2	4.2	

	<p>модели в формате *.stl.</p> <p>Практика: Подготовка и редактирование проекта в программе Netfabb.</p>			
	<p>Теория: Этапы создания брелока в программе.</p> <p>Практика: моделирование, подготовка модели к печати, печать.</p>	2	4.3	
	<p>Теория: Подготовка задания для печати. Корректировка и доработка модели.</p> <p>Практика: Настройка, редактирование, печать модели.</p>	2	4.3	
	<p>Практика: 3D-печать творческого проекта, от настройки до печати.</p>	2	4.2	
	<p>Практика: 3D-печать творческого проекта, от настройки до печати.</p>	2	4.2	
	<p>Теория: Охрана труда, правила поведения в компьютерном классе. Инструмент Snap.</p> <p>Практика: Опрос по ОТ. Выполнение упражнений с использованием инструмента Snap.</p>	2	5.1	
	<p>Теория: Рисование плоских фигур. Инструмент Revolve, вытягивание относительно оси.</p> <p>Практика: Выполнение упражнений на вытягивание относительно оси.</p>	2	5.2	
	<p>Теория: Инструмент Sweep, протягивание плоских фигур вдоль оси.</p> <p>Практика: Выполнение упражнений с использованием инструмента Sweep.</p>	2	5.3	
	<p>Теория: Инструменты, выравнивание объектов.</p> <p>Практика: Выполнение упражнений с использованием выравнивания объектов и группы Pattern.</p>	2	5.4	
	<p>Теория: Инструменты группы Combine.</p> <p>Практика: Выполнение упражнений с использованием группы Combine</p>	2	5.5	
	<p>Теория: Инструмент Loft+Shell+ обработка кромок.</p> <p>Практика: Выполнение упражнений на соединение фигур.</p>	2	5.6	
	<p>Теория: Инструменты Split Face и Split Solid.</p> <p>Практика: Выполнение упражнений с использованием разрезания деталей.</p>	2	5.7	
	<p>Практика: Выполнение трехмерной модели по двумерному чертежу.</p>	2	5.8	
	<p>Практика: Выполнение собственной 3D-модели с использованием изученных инструментов.</p>	2	5.9	
	<p>Практика: Выполнение собственной 3D-модели с использованием изученных инструментов</p>	2	5.9	
	<p>Практика: 3D-печать творческого проекта.</p>	2	5.10	
	<p>Практика: Творческий проект: 3D-печать творческого проекта (самостоятельные настройки, выбор параметров, контроль процесса) - космический корабль</p>	2	5.11	
	<p>Практика: Творческий проект: 3D-печать творческого проекта – космический корабль.</p>	2	5.11	
	<p>Теория: Разбор Положений конкурсов различного уровня, конкурсных заданий. Подготовка к конкурсам.</p> <p>Практика: Выполнение конкурсных заданий.</p>	2	6.1	
	<p>Практика: Подготовка и участие в конкурсах и соревнованиях.</p>	2	6.2	
	<p>Практика: Подготовка и участие в конкурсах и соревнованиях.</p>	2	6.2	
	<p>Практика: Подготовка и участие в конкурсах и соревнованиях.</p>	2	6.2	

	Практика: Подготовка к конкурсам.	2	6.2	
	Практика: Итоговое занятие. Просмотр конкурсных проектов.	2	6.3	
	Итого:	72		

Содержание программы

1. Введение

1.1 Введение

Теория: Охрана труда, правила поведения в компьютерном классе. Понятия моделирования и конструирования. Знакомство с этапами выполнения проекта.

Практика: Выполнение модели кубика из бумаги. Опрос по охране труда.

2. Понятия моделирования и конструирования

2.1. Моделирование и конструирование. Плоскость.

Теория: Определение моделирования и конструирования. Плоскость. Геометрические примитивы. Координатная плоскость.

Практика: Построение плоских фигур по координатам.

2.2. Объемные фигуры

Теория: Объемные фигуры. Развертка куба.

Практика: Изготовление объемной фигуры по развертке.

2.3. Трехмерные координаты

Теория: Трехмерные координаты. Построение объемных фигур по координатам. Размеры.

Практика: Построение замка с помощью объемных фигур на плоскости.

3. 3D-редактор Autodesk Tinkercad

Теория: Регистрация в on-line web-сервисе Tinkercad. Вход в сервис, знакомство с навигацией и основными инструментами.

Практика: Выполнение обучающих уроков – практических заданий.

3.2. Моделирование в Tinkercad

Теория: Моделирование в Tinkercad: копирование, комбинирование объектов, группирование, создание объектов по размерам и выстраивание объектов с использованием размеров, параллельность и симметрия, использование дополнительных плоскостей, создание объектов отверстий, сложных профилей путем группирования и вычитания объектов. Создание объектов по размеру и выстраивание объектов с использованием размеров, параллельность и симметрия. Группа инструментов Transform, Primitives. Инструмент Extrude.

Практика: Моделирование элементов замка. Вытягивание фигур, как стандартных форм, так и созданных с помощью инструментов Polyline, Spline.

3.3. Практика: Выполнение упражнений на группирование, копирование и объединение примитивов, использование материала, цвета.

4. 3D-печать

4.1. Презентация технологии 3D-печати

Теория: Презентация технологии 3D-печати. Виды 3D-принтеров. Материал для печати.

Практика: Виды принтеров (просмотр характеристик в Интернете – сравнительный анализ, настройка, заправка, извлечение пластика).

4.2. Подготовка проектов к 3D-печати

Теория: Подготовка проектов к 3D-печати. Сохранение модели в формате *.stl. Этапы создания брелока. Подготовка задания для печати. Корректировка и доработка модели.

Практика: Подготовка и редактирование проекта в программе Netfabb. Моделирование, подготовка модели к печати, печать на 3D-принтере

4.3. Практика: Творческий проект: 3D-печать творческого проекта: от настройки до печати.

5. 3D-редактор Autodesk Fusion 360

5.1. Интерфейс. Инструмент Snap.

Теория: Интерфейс.

Практика: Выполнение упражнений с использованием инструмента Snap.

5.2. Инструмент Revolve

Теория: Инструмент Revolve, вытягивание относительно оси.

Практика: Выполнение упражнений на вытягивание относительно оси.

5.3. Инструмент Sweep

Теория: Инструмент Sweep. Протягивание плоских фигур вдоль траектории.

Практика: Выполнение упражнений с использованием инструмента Sweep.

5.4. Инструменты выравнивания объектов

Теория: Инструменты выравнивания объектов.

Практика: Выполнение упражнений с использованием выравнивания объектов и группы инструментов Pattern.

5.5. Инструменты группы Combine.

Теория: Инструменты группы Combine.

Практика: Выполнение упражнений с использованием инструментов группы Combine.

5.6. Инструмент Loft+Shell - обработка кромок

Теория: Инструмент Loft+Shell - обработка кромок.

Практика: Выполнение упражнений на соединение фигур.

5.7. Инструменты Split Face и Split Solid

Теория: Инструменты Split Face и Split Solid.

Практика: Выполнение упражнений с использованием разрезания деталей.

5.8. Выполнение модели по чертежу

Практика: Выполнение трехмерной модели по двумерному чертежу.

5.9. Выполнение собственной 3D-модели

Практика: Выполнение собственной 3D-модели с помощью изученных инструментов.

5.10. 3D-печать

Практика: 3D-печать творческого проекта (подготовка к печати, настройки, контроль процесса).

5.11. Творческий проект от идеи до 3D-печати

Практика: Творческий проект: 3D-печать творческого проекта (самостоятельные настройки, выбор параметров, контроль процесса).

6. Подготовка к конкурсам. Подведение итогов

6.1. Положения конкурсов различного уровня. Анализ конкурсных заданий

Теория: Разбор Положений конкурсов различного уровня, конкурсных заданий.

Практика: Выполнение конкурсных заданий.

6.2. Подготовка и участие в конкурсах и соревнованиях

Практика: Подготовка и участие в конкурсах и соревнованиях.

6.3. Итоговое занятие

Теория: Подведение итогов.

Практика: Просмотр и разбор конкурсных заданий.

Ожидаемые результаты обучения по программе

Обучающийся будет знать:

- основные понятия трехмерного моделирования;
- основные инструменты и операции работы в Tinkercad и Fusion 360;
- основные принципы создания сборных конструкций;
- принципы создания трехмерных моделей по чертежу;
- основные принципы 3D-печати.

Будет уметь:

- создавать детали, сборки, модели объектов;

- создавать и сохранять трехмерные модели;
- читать чертежи и по ним воспроизводить модели;
- подготавливать трехмерные модели к печати на 3D-принтере.

У него будет развиваться:

- познавательный интерес, внимание, память;
- логическое, абстрактное, пространственное и образное мышление;
- коммуникативные навыки, умение взаимодействовать в группе;
- социальная активность и ответственность.

У него будет воспитываться:

- осознание ценности пространственного моделирования;
- информационная культура как составляющая общей культуры современного человека;
- сознательное отношение к выбору новых образовательных программ и будущей профессии.

Оценочные
и методические
материалы

Методическое и материально-техническое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Формы занятий	Приёмы и методы организации учебно-воспитательного процесса	Дидактические материалы	Техническое оснащение	Формы подведения итогов
1.	Введение	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный	Карточки с текстом по технике безопасности, инструкции по работе в Интернете	Компьютерный класс, лекционный класс, проектор, интернет-фильтры	Опрос, зачет
2.	Понятия моделирования и конструирования	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, репродуктивный	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, презентации, ЦОР	Компьютерный класс, лекционный класс, проектор, интерактивная доска	Практическая работа, опрос, проверка работ, форма фиксации результативности
3.	3D-редактор Autodesk Tinkercad	Мини-лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, творческий поиск.	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, ЦОР	Компьютерный класс, лекционный класс, проектор, программа Autodesk Tinkercad, интерактивная доска	Практическая работа, опрос, проверка работ, форма фиксации результативности
4.	3D-печать	Мини-лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповая	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, частично-поисковый.	Инструкции по работе с 3D-принтером, сайты Интернета.	Компьютерный класс, выход в интернет, проектор, интерактивная доска, 3D-принтер	Практическая работа, Анализ и самоанализ поискового материала и технологии печати на 3D-принтере.
5.	3D-редактор Autodesk Fusion 360	Мини-лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, творческий поиск.	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, ЦОР	Компьютерный класс, лекционный класс, проектор, программа Autodesk Fusion 360, интерактивная доска	Практическая работа, опрос, проверка работ, форма фиксации результативности
6.	Подготовка к конкурсам. Подведение итогов.	Беседа, практическое занятие, индивидуально-групповая	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, творческий поиск, проектная деятельность.	Конкурсные задания, работы, размещенные в Интернете.	Компьютерный класс, выход в Интернет проектор, интерактивная доска	Форма фиксации результативности, самоанализ, анализ.

Материально-техническое обеспечение программы

Необходимое компьютерное и программное обеспечение:

- компьютерный класс с 10 персональными компьютерами;
- операционная система не ниже Windows10.0;
- проектор;
- интерактивная доска;
- выход в Интернет.

Каждому учащемуся необходимо иметь:

- тетрадь в клетку 24-48 листов,
- карандаш простой,
- линейку 20-30 см,
- транспортир,
- ластик.

Список литературы

1. Журнал «Педагогическая мастерская. Все для учителя!». №9 (57). Сентябрь 2015г.
2. Мазепина Т. Б. Развитие пространственно-временных ориентиров ребенка в играх, тренингах, тестах/ Серия «Мир вашего ребенка». — Ростов н/Д: Феникс, 2002. — 32 с.
3. Найссер У. Познание и реальность: смысл и принципы когнитивной психологии – М.: Прогресс, 2007 – 347 с.
4. Пожиленко Е. А. Энциклопедия развития ребенка: для логопедов, воспитателей, учителей начальных классов и родителей. — СПб.: КАРО, 2006. — 640 с.
5. Якиманская И. С. Развитие пространственного мышления школьников. - М.: Педагогика, 1980. — 239 с.

Электронные ресурсы

1. Web-приложение для 3D-проектирования и 3D-печати - <https://www.tinkercad.com/>
2. Официальный сайт программы Autodesk Fusion 360 - <https://www.autodesk.com/products/fusion-360/students-teachers-educators>

Оценка результативности освоения образовательной программы

Педагог _____

группа _____

Образовательная программа Введение в 3D-моделирование

дата __сентябрь (декабрь и

май) 201__

№	Фамилия, Имя	Опыт освоения теории						Опыт освоения практической деятельности				Опыт творческой деятельности	Опыт эмоционально-ценностных отношений	Опыт социально-значимой деятельности	Всего баллов у воспитанника
		Трехмерное моделирование (понятие, определение)	Порядок создания трехмерной модели	Интерфейс программы трехмерного моделирования	Теория 3D-печати	Интерактивность, освоение "быстрых клавиш"	Использование инструментария	Создание и сохранение 3D-объектов	Создание 3D-объекта по заданным размерам	Подготовка 3D-модели к печати	Умение сохранять, импортировать и экспортировать файлы				
1												приобретен опыт самостоятельной творческой деятельности	приобретен опыт эмоционально-ценностных отношений	активизированы познавательные интересы и потребности	0
2															0
3															0
4															0
5															0
...															0
10															0
															0

Критерии оценки результативности освоения образовательной программы

Опыт освоения теории и практической деятельности – вписываются задачи ОП, и каждая оценивается от 0 до 1 (можно дробно: 0,3)

Опыт творческой деятельности – оценивается по пятибалльной системе (от 0 до 5 баллов, например, 3,2).

Пограничные состояния:

– освоены элементы репродуктивной, имитационной деятельности;

– приобретён опыт самостоятельной творческой деятельности (оригинальность, индивидуальность, качественная завершенность результата).

Опыт эмоционально-ценностных отношений – оценивается по пятибалльной системе (от 0 до 5 баллов).

Пограничные состояния:

– отсутствует позитивный опыт эмоционально-ценностных отношений (проявление элементов агрессии, защитных реакций, негативное, неадекватное поведение);

– приобретён полноценный, разнообразный, адекватный содержанию программы опыт эмоционально-ценностных отношений, способствующий развитию личностных качеств учащегося.

Опыт социально-значимой деятельности – оценивается по пятибалльной системе (от 0 до 5 баллов).

Пограничные состояния:

– мотивация и осознание перспективы **отсутствуют**;

– у ребёнка **активизированы** познавательные интересы и потребности **сформировано** стремление ребёнка к дальнейшему совершенствованию в данной области

Общая оценка уровня результативности:

21-25 баллов – программа в целом освоена на высоком уровне;

16-20 баллов – программа в целом освоена на хорошем уровне;

11-15 баллов – программа в целом освоена на среднем уровне;

5-10 баллов – программа в целом освоена на низком уровне

Дневник педагогических наблюдений

Обучающийся _____
 Программа _____

Группа _____ Год обучения _____

Саморазвитие

<i>Временной срез (дата)</i>	Резко отрицательное отношение к критике (обиды, спор, неприятие оценки педагога)	Нейтральная степень	Рациональное отношение к критике (готовность принять совет, замечание, оценку педагога)	Самокритичность

Опыт творческой деятельности

<i>Техника исполнения работы</i> <i>Дата</i>	Подражание	Компиляция	Импровизация

Варианты оценок:

- неудовлетворительно 1
- удовлетворительно 2
- качественно 3
- завершенность результата 4
- безупречно 5

Опыт эмоционально-ценностных отношений

<i>Коммуникативные умения</i> <i>Дата</i>	Защитная реакция	Содержательное общение	Равноправное общение	Отзывчивость, сопереживание, помощь

Варианты оценок:

- негативные формы общения 0
- отсутствие 1
- низкий уровень 2
- средний уровень 3
- высокий уровень 4
- позитивное лидерство 5

Практическое задание «Пирамида»

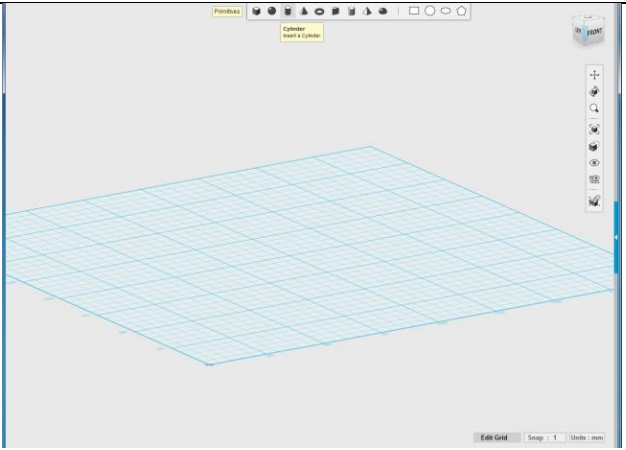
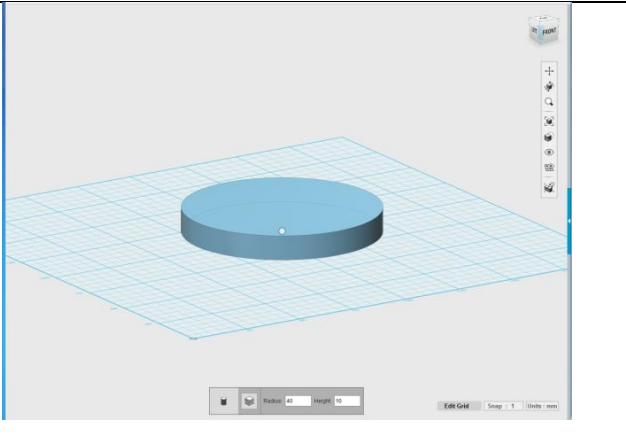
Тема занятия: геометрические примитивы, изменение параметров (размер, сглаживание, цвет), сборка с применением инструмента **Snape**.

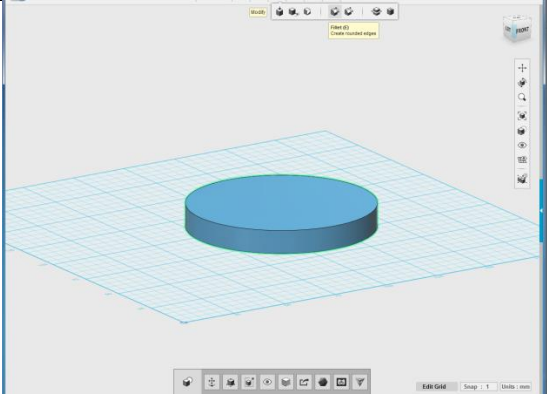
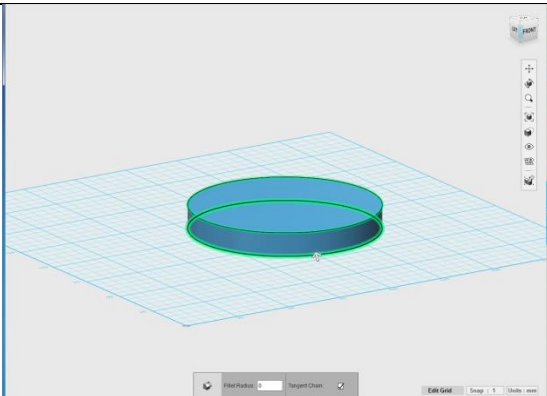
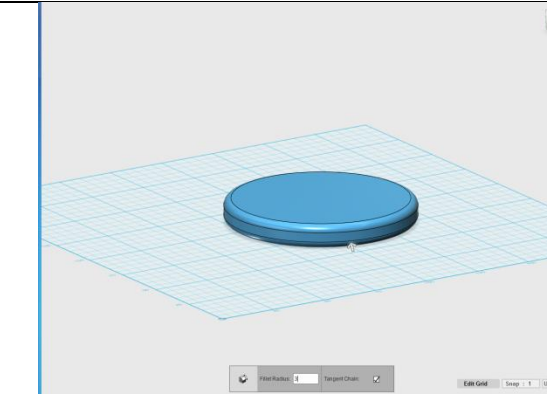
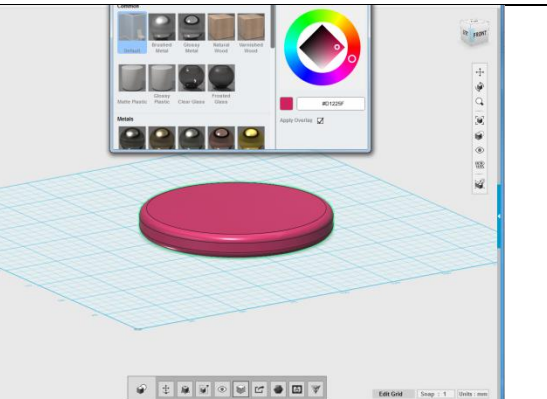
Задача: Собрать пирамиду, используя цилиндр, изменяя параметры составляющих деталей с помощью таблицы:

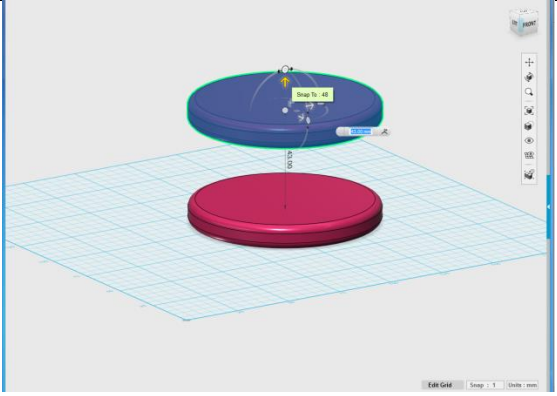
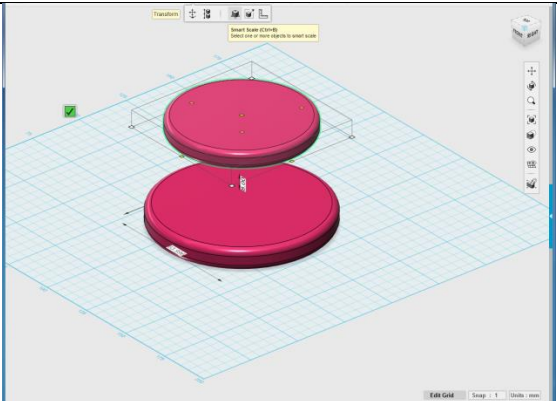
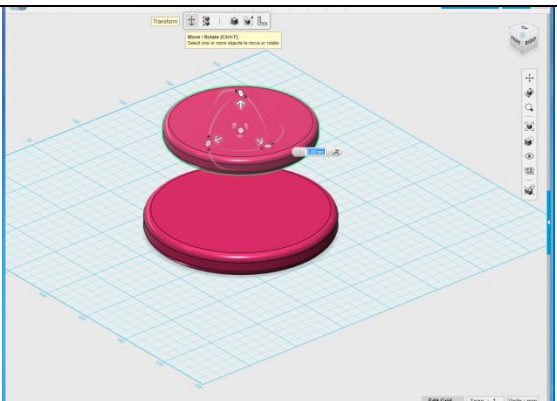
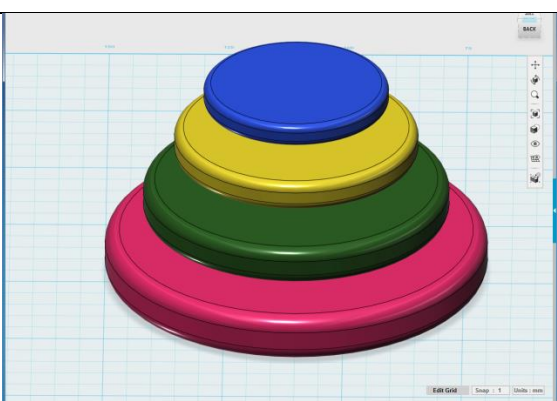
	Диаметр мм	Высота мм	Скругление мм	Цвет
1	80	10	3	красный
2	70	9	3	зеленый
3	60	8	2	желтый
4	50	7	2	синий

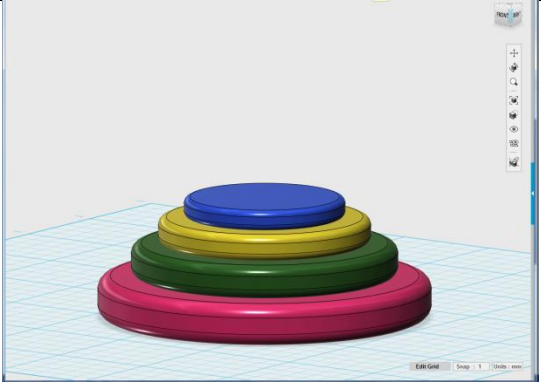
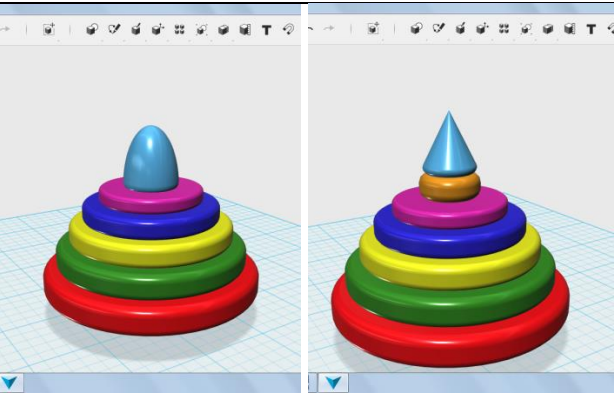
Примечание: для выделения нескольких граней используем клавишу **Shift**

Порядок выполнения работы:

1	Выносим на плоскость из группы Primitives цилиндр (Cylinder).	
2	Во всплывающей панели устанавливаем необходимые размеры (Radius и Height).	

3	К выделенным граням применяем скругление: Modify->Fillet.	
4	Выделяем обе грани, удерживая клавишу Shift.	
5	Во всплывающей панели задаем радиус скругления.	
6	Кликнув по объекту задаем для него материал. Для этого нажимаем на пиктограмму Material.	

7	<p>Копируем объект, нажав комбинацию клавиш для копирования - Ctrl+C и вставки - Ctrl+V. Перемещаем деталь вверх с помощью инструмента Move.</p>	
8	<p>Изменяем размеры согласно таблице (Smart Scale, который находится во группе инструментов Transform)</p>	
9	<p>Переместить объект в любое положение можно с помощью инструмента Move, который находится в той же группе Transform.</p>	
10	<p>Повторите действия согласно п.7-9, изменяя размеры и цвет согласно таблице.</p>	

11	<p>Собираем все детали в пирамиду с помощью инструмента Snape, выделяя сначала поверхность которую хотим примагнитить, затем кликаем на ту поверхность к которой примагничиваем.</p>	
12	<p>Можно дополнить деталями на Ваше усмотрение.</p>	
13	<p>Когда пирамида готова, сохраняем модель под именем piramida в своей рабочей папке.</p>	

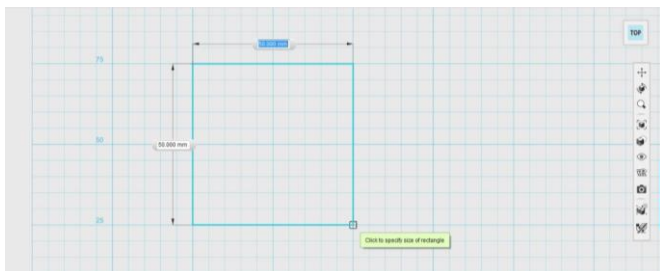
Практическое задание «Табуретка для кухни»

Тема занятия: вытягивание из плоскости, вытягивание и сужение, группа Pattern – создание симметричных объектов.

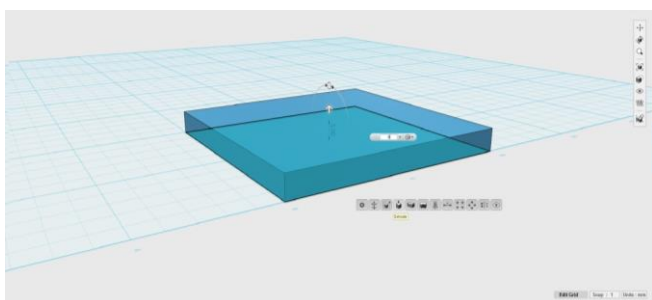
Задача: создать 3D-модель табуретки для кухни.

Алгоритм выполнения 3D-моделирования:

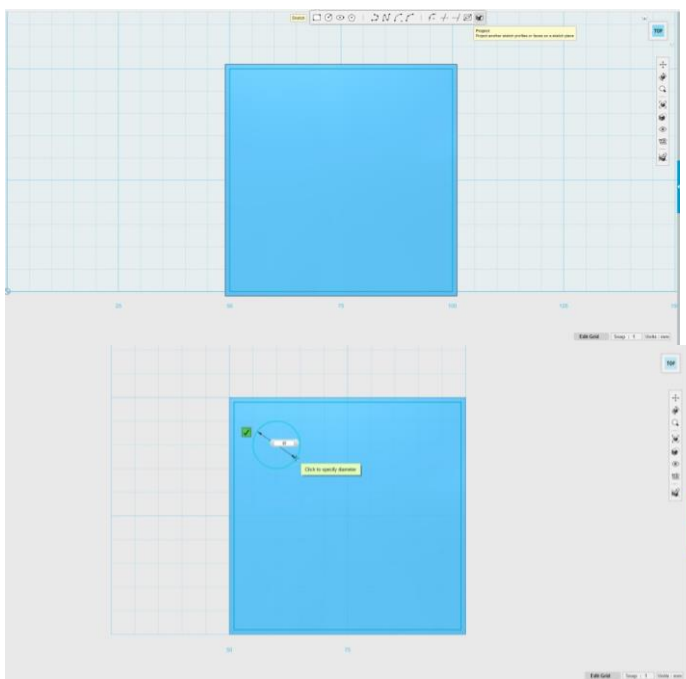
1. Рисуем на плоскости основание табуретки – квадрат 50x50



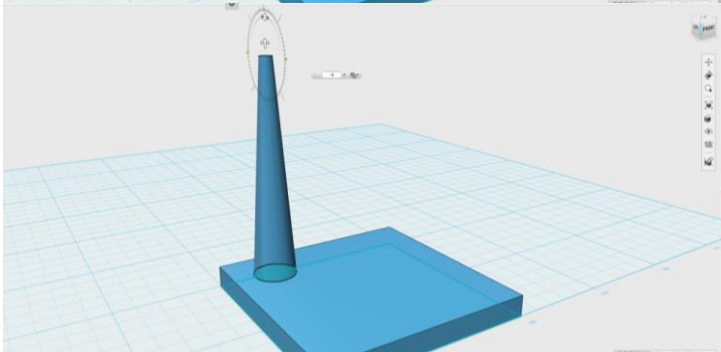
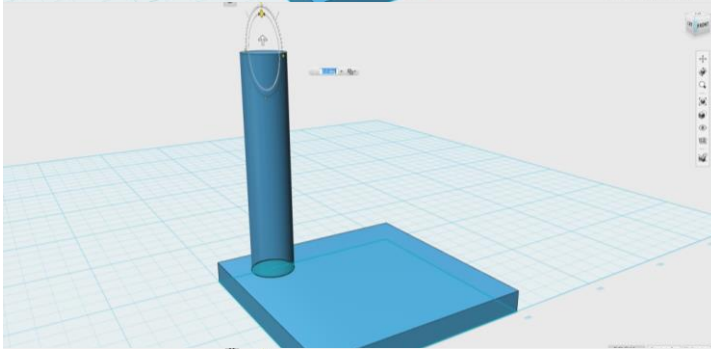
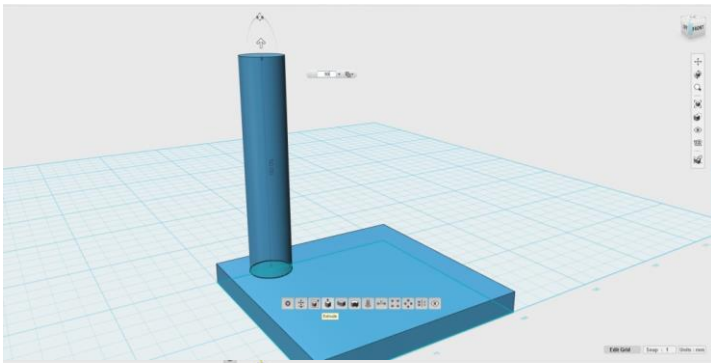
2. Вытягивание с помощью **Exstude** на 10



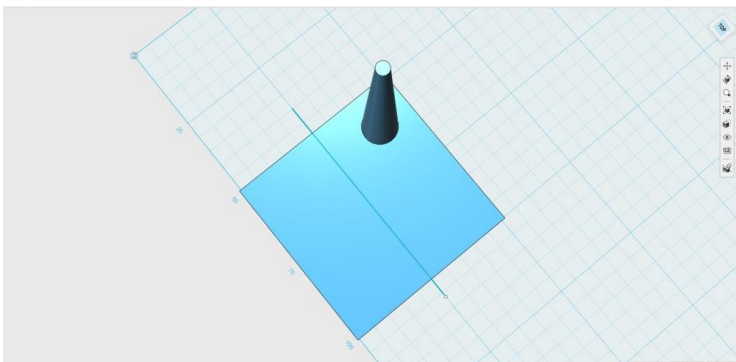
3. С помощью инструментов группы **Sketch** рисуем основание ножки, диаметр 10:



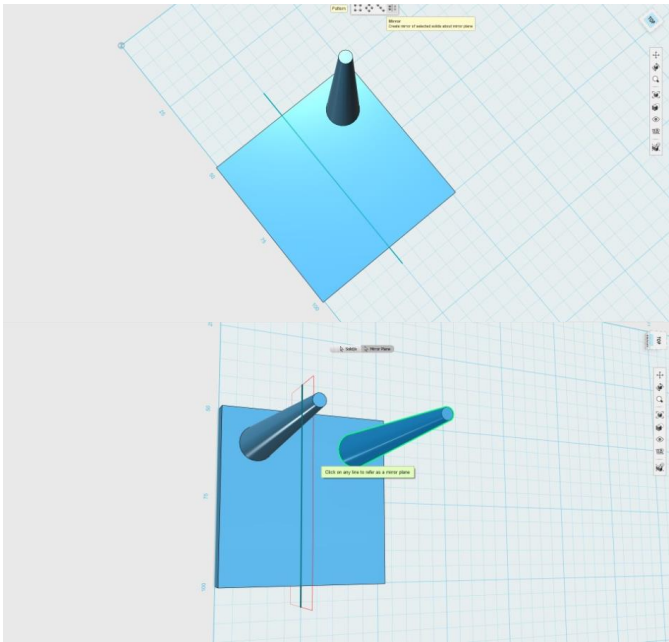
4. Вытягиваем на 50 вверх сужаем до -4 градусов:



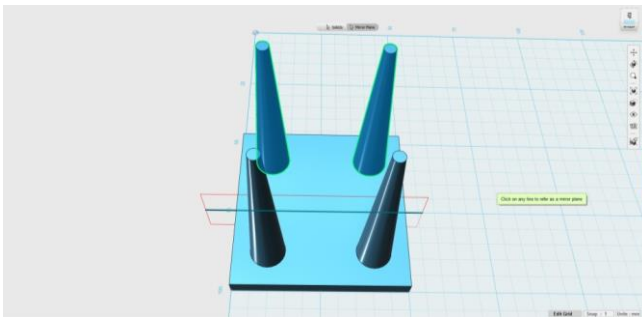
5. Рисуем с помощью **Polyline** ось симметрии.



6. С помощью инструмента **Mirror** отражаем ножку относительно нарисованной оси симметрии:



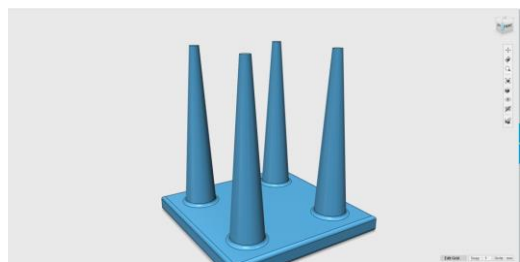
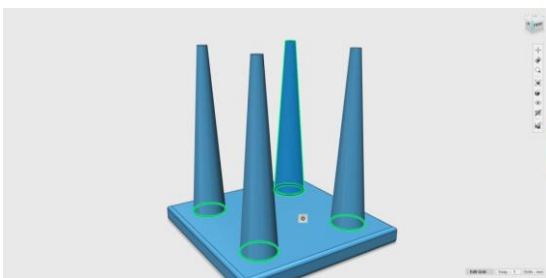
7. Затем отражаем сразу две ножки:



8. Табуретка готова:

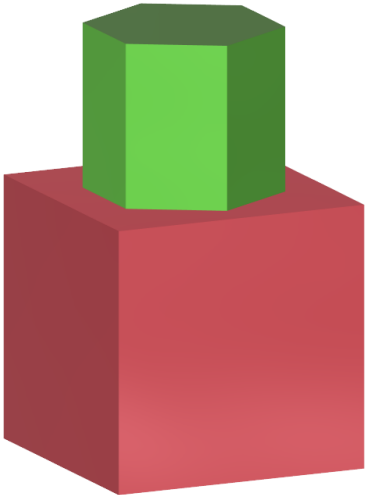
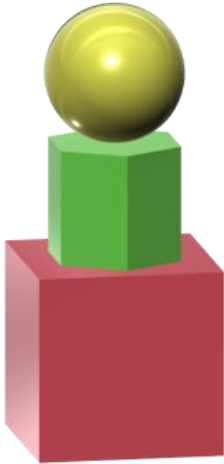


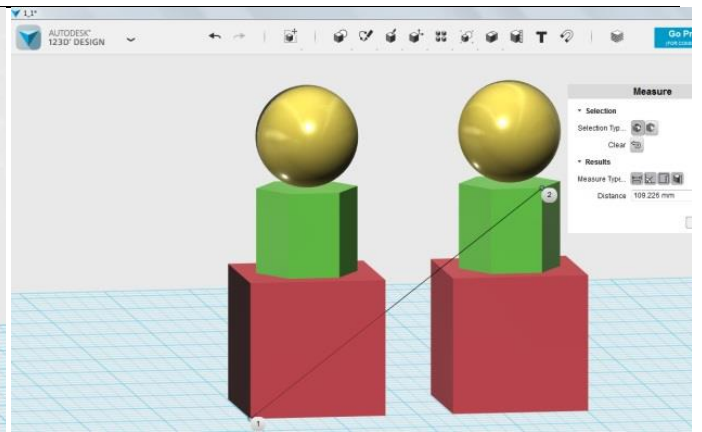
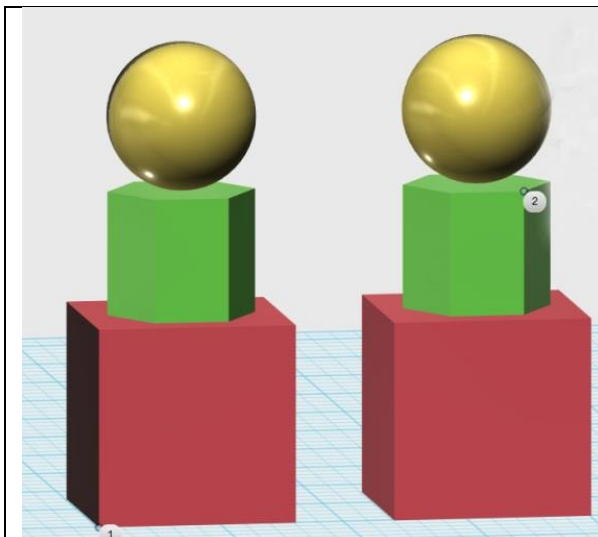
9. Далее – можно скруглить кромки основания и ножки, применить материал и сохранить файл по именем **taburet**.



ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ОЛИМПИАДЕ ПО 3D-МОДЕЛИРОВАНИЮ

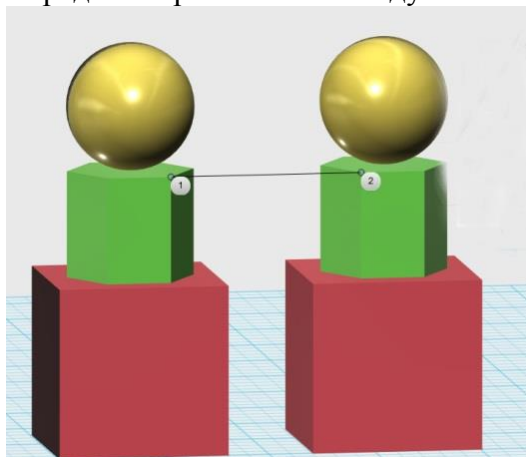
Задание 1

<p>Собрать конструкцию из геометрических примитивов согласно рисунку:</p> <p>Куб, параметры 40x40x40мм</p> <p>Призма, параметры 15x25x6</p>	
<p>Определить объем куба</p>	<p>Ответ: 64000.00 mm³</p>
<p>Определить объем призмы</p>	<p>Ответ: 14614.179 mm³</p>
<p>Для всей конструкции определить габаритные размеры</p>	<p>Ответ: 40x40x65</p>
<p>Для всей конструкции определить объем</p>	<p>Ответ: 78614.179 mm³</p>
<p>Сгруппировать и сохранить под именем zadanie1</p>	
<p>Добавить сферу, радиус -15мм</p>	
<p>Поставить копию конструкции на расстоянии 60 мм друг от друга</p>	
<p>Определить расстояние между точками</p>	<p>Ответ:</p>

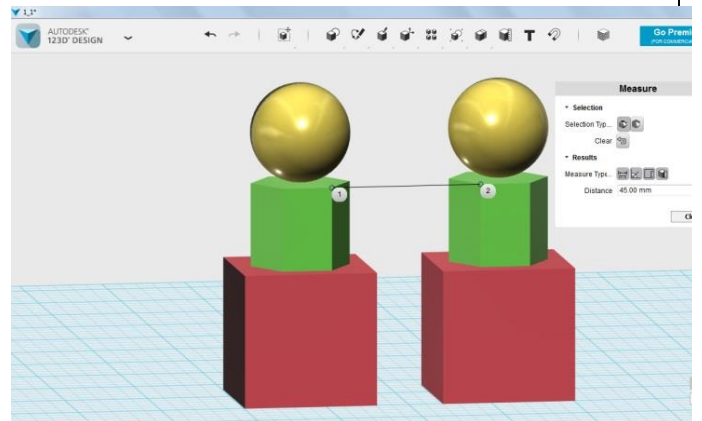


109.226 mm

Определить расстояние между точками



Ответ



Сохранить файл под именем **zadanie1_1**

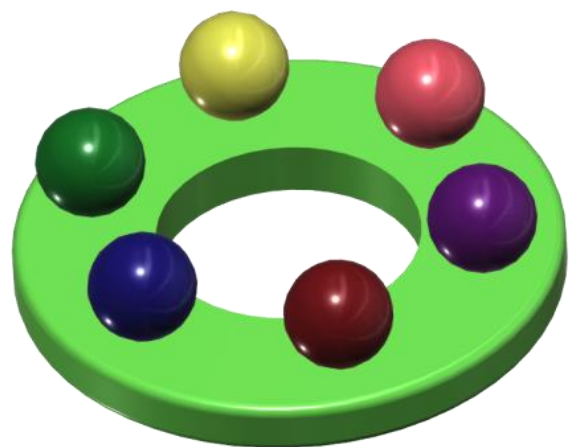
Задание 2

Выполнить 3D-модель согласно рисунку.

Сохранить под именем **kolzo**

Алгоритм представлен не по порядку, необходимо моделирование сделать в правильно порядке:

1. Скругление кольца – 2.
2. Заготовка на основе цилиндра, радиус – 50, высота 10.
3. Раскрасить сферы.
4. Сгруппировать все.
5. Сохранить файл.
6. Раскрасить кольцо.
7. Сделать снимок экрана и изображение сохранить.
8. Вырезать отверстие у кольца, радиус – 25.
9. Сфера – радиусом 10.
10. Выполнить копирование сферы с



- помощью инструментов группы Pattern, по направлению внутреннего радиуса кольца.
11. Поместить сферу на поверхность кольца.

Задание 3

Выполнить 3D-модель согласно рисунку.

Сохранить под именем **krugka**

Алгоритм выполнения моделирования:

1. Вытянуть цилиндр из окружности радиусом 20 мм, высота – 50 мм, вверх расширить на 20 градусов.
2. Вырезать с помощью инструмента Shell, толщина стенки 1.
3. Ручка – тор, Major Radius - 15, Minor Radius – 2
4. Вставить тор согласно рисунку.
5. Сделать копию чашки.
6. С помощью инструмента группы Combine-Subtract выполнить вычитание ручки из чашки.
7. Раскрасить и сгруппировать.
8. Сохранить файл.

