

Муниципальное казенное учреждение «Отдел образования администрации  
городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан»

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования  
«Центр детского (юношеского) технического творчества»  
городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан

Рассмотрено на методическом совете  
МАУ ДО ЦДЮТТ г.Стерлитамак РБ  
протокол № 3 от 30.07.2021

Утверждаю  
Директор МАУ ДО ЦДЮТТ  
г.Стерлитамак РБ



Г.Р.Васильева

Приказ № 72  
от «03» 08 2021 г.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

### «ОСНОВЫ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ»

(срок реализации программы – 1 учебный год,  
количество часов в неделю – 2, за учебный год – 72,  
возраст обучающихся – 9-12 лет)

Составитель: Вяхирева Л.А.,  
методист

## Содержание

1. Пояснительная записка	3
2. Учебно-тематический план и содержание	6
3. Планируемые результаты	8
4. Календарный учебный график	10
5. Методическое обеспечение программы	13
6. Литература	15
7. Приложение	17

## 1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы 3D моделирования» разработана для реализации в учреждениях дополнительного образования, имеет техническую направленность. Обучение по программе позволит обучающимся приобрести основы трехмерного моделирования в компьютерных программах. Программа предполагает изучение программ для 3dмоделирования Tincercad, Freecad, что создает основу для продолжения обучения по более сложным программам САПР (например, SolidWorks), позволяет выполнять несложные творческие проекты. Обучение по данной программе будет способствовать профориентации в области современных компьютерных технологий, позволит применять полученные знания и навыки в практической деятельности.

Программа рассчитана на 72 часа. Периодичность занятий 1 раз в неделю по 2 академических часа. Оптимальная наполняемость групп 12-15 человек. Возраст обучающихся – 9-12 лет. Набор учащихся в группы основывается на их желании. Форма обучения по программе – очная. Занятия проходят в учебной группе, состав группы постоянный.

Актуальность программы заключается в предоставлении возможности овладения современными информационными технологиями, формировании навыков 3д моделирования, что позволит обучающимся применять их в практической работе и в проектах не только в рамках обучения по данной программе, но и в дальнейшей их деятельности, возможно и в профессиональной.

Новизна программы состоит в обучении основам 3д моделирования детей младшего возраста, что дает им основу для дальнейшего обучения. Основное внимание уделяется получению практических навыков, применению полученных знаний и навыков в практической деятельности.

Цель программы: способствовать развитию технических и творческих способностей обучающихся в процессе обучения основам трехмерного моделирования.

Задачи:

Образовательные:

- формирование знаний в области IT-технологий и 3д моделирования
- изучить интерфейс, основные команды и операции программ 3дмоделирования Tincercad, Freecad,
- формирование навыков практического применения IT-технологий и 3д моделирования,
- научить выполнять 3D модели в программах Tincercad, Freecad,
- познакомить с основными принципами работы 3Dпринтера,
- формирование навыков необходимых для проектной деятельности,

Развивающие:

- развитие интереса к информационным и аддитивным технологиям;
- развитие умения визуального представления информации и собственных проектов;
- развитие познавательной активности и способности к самообразованию.
- развитие конструкторского, технологического мышления и соответствующих способностей;
- создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, математика).
- развитие коммуникативных навыков, навыков работы в команде,
- развитие творческих способностей, логического мышления учащихся,

Воспитательные:

- воспитание трудолюбия, ответственности, аккуратности;
- воспитание интереса к профессиям области информационных и аддитивных технологий;
- воспитание этики групповой работы;
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- воспитание ценностного отношения к своему здоровью;
- формирование культуры безопасной трудовой деятельности.

## 2. Учебно-тематический план и его содержание

№	Тема	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Основы 3д-моделирования. Аддитивные технологии.	2	1	1	Устный опрос
2	Моделирование в программе Tinkercad	30	6	24	Практическая работа
3	Моделирование в программе Freecad	28	6	22	Практическая работа
4	3д печать. Принцип работы 3д принтера.	2	1	1	Практическая работа
5	Выполнение творческих проектов для 3д печати	8	1	7	Практическая работа
	Заключительное занятие. Подведение итогов	2	0	2	Защита проектов
	Итого	<b>72</b>	<b>15</b>	<b>57</b>	

### Содержание учебного плана программы

#### Тема 1. Основы 3д-моделирования. Аддитивные технологии.

Обучающиеся должны:

знать:

- о трёхмерной графике и 3д-моделировании;
- основные виды 3D-моделирования;
- какие существуют компьютерные программы для 3д моделирования;
- моделирование в САПР и его назначение;
- что такое аддитивные технологии.

Форма контроля: опрос.

#### Тема 2. Моделирование в программе Tinkercad

Обучающиеся должны:

знать:

- интерфейс и настройки программы;
- основные рабочие операции для моделирования в программе;

- геометрические примитивы и приемы моделирования на их основе.
- способы создания анимации в программе
- порядок экспорта модели для 3d печати.

уметь:

- открывать программу в браузере, входить под своим псевдонимом в класс Tinkercad;
- создавать новый проект, переименовывать его, открывать и изменять проект;
- создавать несложные модели, применяя основные и другие формы;
- создавать несложную модель по чертежу;
- создавать анимацию.

Практическая работа:

- Моделирование по инструкции: мебель, шестеренка, ракета, шахматы.
- Выполнение детали по чертежу.
- Моделирование сборки: конструктор.
- Анимация (по инструкции)

Форма контроля: Контрольная практическая работа

### **Тема 3. Моделирование в программе Freecad**

Обучающиеся должны:

знать:

- интерфейс и настройки программы;
- основные рабочие операции для создания эскиза;
- порядок редактирования эскиза;
- способы создания детали;
- способы создания анимации в программе
- порядок экспорта модели для 3d печати.

уметь:

- создавать и сохранять проекты в программе;

- создавать и редактировать эскизы и детали;
- создавать несложную сборку;
- создавать анимацию.

Практическая работа:

- Моделирование по инструкции
- Выполнение деталей по чертежу
- Анимация шестеренок.
- Моделирование органайзера.

Форма контроля: Контрольная практическая работа

#### **Тема 4. 3д печать. Принцип работы 3д принтера.**

Обучающиеся должны:

знать:

- основные принципы работы 3д принтера;
- какие существуют материалы для 3д печати;
- основные настройки 3д принтера;
- порядок печати.

Практическая работа: наблюдение за работой педагога.

Форма контроля: опрос

#### **Тема 5. Выполнение творческих проектов для 3д печати**

Обучающиеся должны:

знать:

- правила безопасной работы на 3д принтере;
- основные настройки программы и принтера;
- виды и свойства пластика.

уметь:

- выполнять творческие проекты для 3д печати в программах Tinkercad и Freecad;

– выполнять настройки 3д принтера под наблюдением педагога;

Практическая работа на 3д принтере: Выполнение созданных проектов.

Форма контроля: Практическая работа

### **Заключительное занятие. Подведение итогов**

Защита творческих проектов обучающихся.

### **3. Планируемые результаты:**

#### Предметные результаты:

Обучающиеся знают

- интерфейс, основные команды и операции программ 3дмоделирования

Tincercad, Freecad,

- основные принципы работы 3Dпринтера,

- основы проектной деятельности.

Обучающиеся умеют

- выполнять 3D модели в программах 3дмоделирования Tincercad, Freecad,

готовить файлы для 3D печати,

- печатать объемные модели на 3D принтере с помощью педагога,

- выполнять проектную работу, презентовать ее.

#### Личностные результаты:

- развитые коммуникативные навыки: умение взаимодействовать, договариваться, работать в команде, уважительное и доброжелательное отношение к другим,

- развитые навыки самостоятельной работы, способность к саморазвитию и самообразованию,

- способность и осознанное стремление к творческой деятельности, более развитые творческие способности,

- сформированная культура безопасной трудовой деятельности.

#### Метапредметные результаты:

- более развитые универсальные способы мыслительной деятельности

(логическое мышление, память, внимание, творческое воображение и др.).

- владение навыками проектной деятельности (умение планировать, ставить цель и задачи, определять пути достижения цели, анализировать результат и определять перспективы развития проекта, презентовать).

#### 4.Календарный учебный график

Основы 3д-моделирования. Аддитивные технологии							
1.				Изучение нового материала	2	Трёхмерная графика и 3д-моделирование, основные виды 3D-моделирования. Программы для 3д моделирования. Аддитивные технологии	Устный опрос
Моделирование в программе Tinkercad							
2.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Рабочее место в классе Tinkercad. Интерфейс и настройки программы. Моделирование пуговицы.	Практическая работа
3.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Основные рабочие операции для моделирования в программе. Моделирование шестерни.	Практическая работа
4.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Геометрические примитивы и приемы моделирования на их основе. Ракета (корпус)	Практическая работа
5.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Геометрические примитивы и приемы моделирования на их основе. Ракета (двигатели)	Практическая работа
6.				Практическое занятие	2	Моделирование шахматных фигур (по инструкции). Пешка, слон.	Практическая работа
7.				Практическое занятие	2	Моделирование шахматных фигур (по инструкции). Ферзь, король.	Практическая работа
8.				Практическое занятие	2	Моделирование шахматных фигур (по инструкции). Ладья.	Практическая работа
9.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Импорт файла. Моделирование шахматных фигур (по инструкции). Конь.	Практическая работа
10.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Понятие Масштаб. Моделирование детали по чертежу.	Практическая работа
11.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Моделирование на свободную тему. Экспорт файла.	Практическая работа

12.				Изучение нового материала, практ. работа.	2	Вкладка Генераторы форм. Создание модели.		Практическая работа
13.				Изучение нового материала, практ. работа.	2	Анимация (по инструкции)		Практическая работа
14.				Практическое занятие	2	Создание сборки (3д конструктора)		Практическая работа
15.				Практическое занятие	2	Создание сборки (3д конструктора)		Практическая работа
16.				Контрольное занятие	2	Контрольная практическая работа		Практическая работа
Моделирование в программе Freecad								
17.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Программа Freecad, интерфейс и настройки программы. Построение параллелепипеда с заданными размерами.		Практическая работа
18.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Основные рабочие операции для создания эскиза. Верстак Part Design. Моделирование простой детали.		Практическая работа
19.				Изучение нового материала, практ. работа.	2	Инструмент Полилиния. Моделирование детали.		Практическая работа
20.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Ограничения. Установка симметрии и равенства. Моделирование детали.		Практическая работа
21.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Моделирование простой детали по чертежу.		Практическая работа
22.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Создание анимации (по инструкции). Анимация шестеренок.		Практическая работа
23.				Изучение нового материала, практ. работа.	2	Утилита лофта. Моделирование вазы.		Практическая работа
24.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Резьба. Моделирование крышки.		Практическая работа

25.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	План помещения. Моделирования плана квартиры.		Практическая работа
26.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Выдавливание под наклоном. Моделирование бокса.		Практическая работа
27.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Верстак Draft. Создание простого чертежа.		Практическая работа
28.				Практическое занятие	2	Моделирование органайзера. Сборка.		Практическая работа
29.				Практическое занятие	2	Моделирование органайзера. Сборка.		Практическая работа
30.				Контрольное занятие	2	Контрольная практическая работа		Практическая работа
3д печать. Принцип работы 3д принтера.								
31.				Изучение нового материала.	2	Основные принципы работы 3д принтера. Материалы для 3д печати. Основные настройки 3д принтера. Порядок печати		Устный опрос
Выполнение творческих проектов для 3д печати								
32.				Практическое занятие	2	Выбор темы проекта. Выбор программы, в которой будет выполняться проект. План моделирования.		Практическая работа
33.				Практическое занятие	2	Моделирование. Выполнение проекта в программе.		Практическая работа
34.				Практическое занятие	2	3д печать модели		Практическая работа
35.				Практическое занятие	2	Подготовка материалов для защиты проекта: описание, презентация.		Практическая работа
36.				Практическое занятие	2	Заключительное занятие. Подведение итогов. Защита проектов.		Защита проектов.

## **5.Методическое обеспечение программы**

### **5.1. Условия реализации программы**

#### **Материально-техническое обеспечение**

##### **Требования к помещению:**

- кабинет с рабочими местами для обучающихся, рабочим местом педагога,
- компьютеры с установленным программным обеспечением:  
программа Tinkercad,  
программа Freecad,
- мастерская (3D принтер).

##### **Оборудование и материалы:**

- меловая доска,
- мультимедийное оборудование для изучения теоретического материала,
- компьютеры с установленным программным обеспечением:  
программа Tinkercad,  
программа Freecad,
- 3D принтер
- Пластик для принтера
- флеш-карта

##### **Демонстрационный материал:**

- образцы готовых изделий,
- информационный демонстрационный материал

##### **Информационное обеспечение**

- демонстрационные мультимедийные ресурсы
- интернет-ресурсы
- программное обеспечение

### **5.2. Методическое обеспечение программы**

Программа реализуется в ходе еженедельных групповых занятий (1 раз в неделю по 2 учебных часа) в очной форме.

Предполагается использование следующих форм и методов:

- методы организации учебно-познавательной деятельности:  
словесные (объяснение, инструктаж - при изучении нового материала);  
наглядные (демонстрация образцов изделий, использование наглядных пособий, технологические карты, и др.);  
практические (моделирование и проектирование изделий, их изготовление)  
репродуктивный (показ педагогом конкретных практических действий и повторение действий учащимися);
- проблемные (занятия могут содержать элементы проблемного обучения, когда учащимся предлагается самим сформулировать проблему, поставить задачи и найти решение),
- проектные (выполнение творческих проектов, их защита),
- метод кейсов (решение кейсов в процессе обучения проектированию),
- методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности:

познавательные игры, конкурсы, эмоциональное воздействие, поощрение, создание ситуаций успеха и др.;

- методы развития творческого воображения (выполнение упражнений),

- методы контроля:

наблюдение за работой учащихся, выполнение контрольных и практических работ, опрос, решение кейсов, защита проектов, а также самоконтроль и взаимоконтроль.

Итоговые занятия в конце года проводятся в форме выставки творческих работ, защиты проектов.

Воспитательная работа осуществляется в следующих формах:

- педагогическая поддержка (помощь в решении конкретных стоящих перед ребенком проблем, а не навязывание искусственно созданной воспитательной ситуации);

- воспитывающая деятельность (изготовление подарков, уборка помещения после занятия и т.д.);

- коллективное дело, организация командной работы;

- эмоционально яркое событие (праздник, чаепитие, экскурсия, участие в массовых мероприятиях и т. д.).

Литература по программе для обучающихся имеется в библиотечном фонде учреждения и в электронном виде в свободном доступе.

Для реализации программы применяются следующие методические материалы, в том числе и разработанные составителем программы:

- **планы-конспекты** занятий,

- **технологические карты** к занятиям

- **электронные презентации**

- **контрольные работы**

Для контроля усвоения программы разработаны: промежуточная контрольная работа, которая проводится в декабре, итоговая контрольная работа по результатам освоения программы.

- **самостоятельные работы**

- **проектная деятельность**

- **развивающие методические материалы**

Для развития логического мышления, технических и конструкторских способностей, творческих способностей обучающимся предлагаются различные задания

- **сценарии воспитательных мероприятий**

Обучение по программе включает развитие коммуникативных навыков и развитие детского коллектива. С этой целью организуются различные мероприятия, к которым разработаны сценарии.

«Путешествие в мир будущего» (знакомство с новыми профессиями)

- **физкультминутки**

Во время обучения важной задачей является сохранение здоровья, воспитание ЗОЖ. На каждом занятии обязательно проводятся физкультминутки и динамические паузы.

Нами разработаны

Методическая разработка «Сборник методических материалов для изучения темы «Основы 3d моделирования в программе Tinkercad»

Технологические карты по основам моделирования в программе Freecad.

#### **4.3. Формы аттестации и контроля освоения программы**

*Текущий контроль* отражен в календарном учебном графике и содержании учебного плана.

*Промежуточная диагностика* проводится в декабре-январе.

Цели:

- определить уровень знаний, умений, навыков в соответствии с образовательной программой на данном этапе ее реализации;
- определить уровень развития учебного коллектива, динамику личностного развития.

По результатам диагностики могут быть корректировки календарного учебного графика, содержания теоретической или практической части программы, корректировки модели педагогического взаимодействия, воспитательной работы.

*Итоговая диагностика* проводится в мае с целью определения результативности освоения образовательной программы.

По результатам освоения программы проводится итоговая контрольная работа

Форма итоговой диагностики - контрольная работа (приложение №1).

## Литература для педагога:

Нормативная основа:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
2. Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р).
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»
4. Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Педагогическая литература:

1. Бордовская Н.В. Психология и педагогика. Стандарт третьего поколения. Учебник для ВУЗов. - М.:Проспект, 2013
2. Загвязинский В. И. Теории обучения и воспитания. Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования. – М: Академия, 2013
3. Крившенко Л.П. Педагогика. Учебник.-2-е изд.- М.:Проспект, 2015.
4. Обухова Л.Ф. Возрастная психология. Учебник для вузов. - М.:Проспект, 2013
5. Педагогика. /Под ред. П.И. Пидкасистого. М.: Пед. наследие России, 2010.
6. Педагогика: педагогические теории, системы, технологии /Под ред. С.А. Смирнова. М.: Академия, 2010.
7. Подласый И.П. Педагогика. - М.: Просвещение, 2010.
8. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий. - М.: Народное образование, 2010.
9. Сластенин В.А. И др. Общая педагогика. в 2 частях. – М: Академия, 2010.
10. Педагогические методы// Наука и практика воспитания и дополнительного образования, 2012, №2
11. Выгодский Л.С. Воображение и творчество в детском возрасте. – М.: Просвещение, 1990
12. Климова Н.К. Оценка качества образования в учреждениях ДО. //Дополнительное образование и воспитание, 2013, №5
13. Куприянов Б.В. Аттестация учащихся в дополнительном образовании. //Дополнительное образование и воспитание, 2013, №12

#### Литература по предмету:

1. Горский Д. Tinkercad для начинающих.- <http://himfaq.ru/books/3d-pechat/Tinkercad-dlia-nachinayuschih-kniga-skachat.pdf>
2. Земсков А.С., Асмолова В.К.: Основы проектной деятельности. Учебное пособие. Лань, 2019 г.
3. Заграничная Н.А., Добротина И.Г.: Проектная деятельность в школе. Учимся работать индивидуально и в команде. Интеллект-Центр, 2014 г.

#### Литература для обучающихся:

1. Горский Д. Tinkercad для начинающих.- <http://himfaq.ru/books/3d-pechat/Tinkercad-dlia-nachinayuschih-kniga-skachat.pdf>
2. Вяхирева Л.А. Сборник методических материалов для изучения темы «Основы 3d моделирования в программе Tinkercad»

#### Электронные ресурсы:

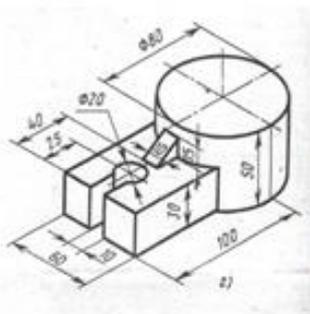
1. Аддитивные технологии и аддитивное производство  
[http://3d.globatek.ru/world3d/additive\\_tech/](http://3d.globatek.ru/world3d/additive_tech/)
2. Уроки по Tinkercad на канале YouTube
3. Уроки по Freecad на канале YouTube

## Контрольная работа

Выполнить модель детали по инструкции в программе Tinkercad

### Построение детали по чертежу в программе Tinkercad

1. Рассмотрим заданный чертеж. Подумаем, какие правильные геометрические тела можно трансформировать, чтобы получить данную деталь. Определим размеры.

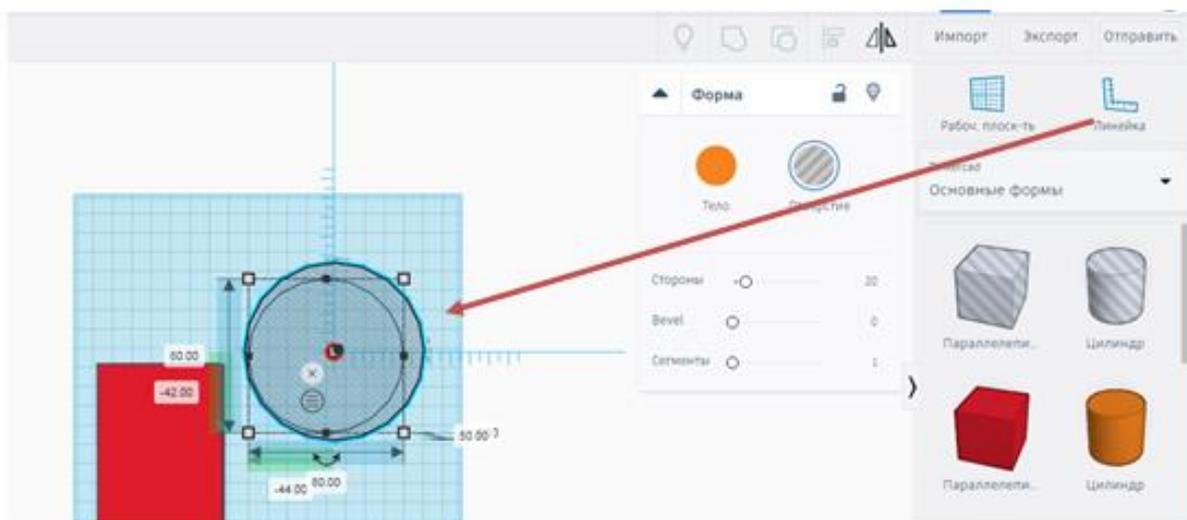


Рассматривая данный чертеж, предположим, что исходными формами будут цилиндр и параллелепипед.

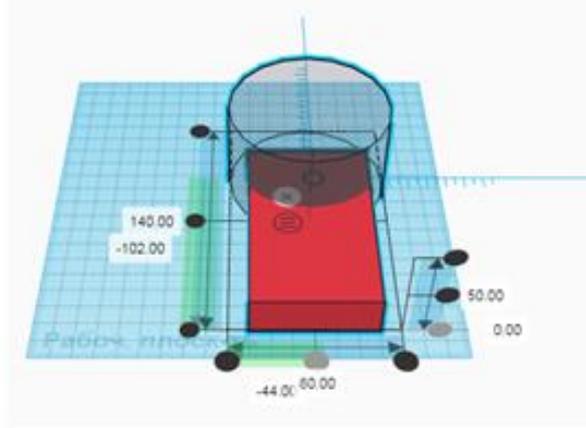
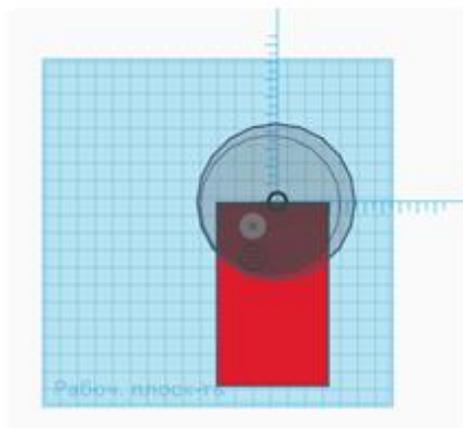
2. Создадим цилиндр диаметром 80 мм, высотой 50 мм.

3. Расстояние от центра цилиндра до начала детали 100 мм. Значит, удобно будет построить параллелепипед с размерами 100 мм на 60 мм, высотой 30 мм.

4. Сделаем цилиндр прозрачным. Выберем вид Сверху. Разместим инструмент Линейка в центре цилиндра (выделим цилиндр – так мы видим его центр, берем линейку и щелкаем в центре цилиндра)

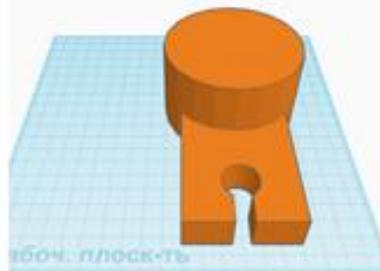
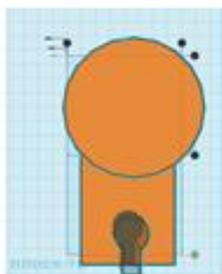
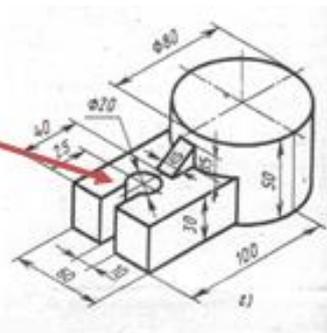


Разместим параллелепипед от центра круга. Выравниваем по центру и по низу.

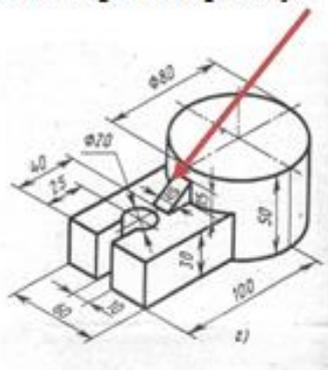


Для цилиндра выбираем свойство Тело, группируем объекты.

5. Сделаем отверстие в параллелепипеде.  
Составим его из параллелепипеда и цилиндра.  
Размер параллелепипеда 10 мм на 25 мм, высота более 30мм. Диаметр цилиндра 20мм, высота более 30мм.  
Как в 4 действии располагаем параллелепипед от центра круга. К полученному объекту применяем свойство Отверстие. Выравниваем. Группируем.



6. Построим призму.



Можно взять форму Крыша, так как она имеет прямой угол. Повернуть на 135°.

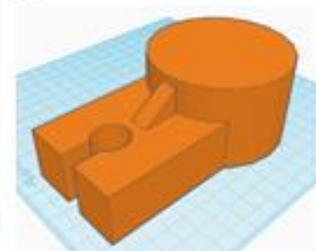
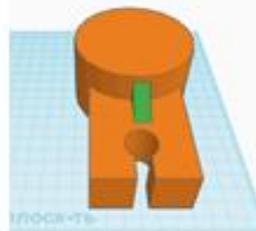
Теперь нужно определить размеры. Дана ширина 10мм, высота 15 мм. Нужно определить длину.

По чертежу понятно, что длина от начала всей детали до начала цилиндра будет 100мм – 40 мм (диаметр делить на 2) = 60мм. Расстояние от начала все детали до призмы – 40мм. Зная это, высчитаем длину призмы: 60мм – 40 мм = 20 мм.

Определив размеры, выставим их для призмы.



Установим призму.  
Поднимем ее на высоту 30 мм. Повернем, как нужно.  
Сгруппируем.



## Самостоятельная работа

Выполнить модель детали в программе Freecad

Параллелепипед 50мм х30мм х40мм со сквозным отверстием в центре,  
диаметр отверстия – 10 мм