

СМОЛЕНСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ С ИНТЕРНАТОМ  
«ЛИЦЕЙ ИМЕНИ КИРИЛЛА И МЕФОДИЯ»

## **МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА**

Дополнительная образовательная программа

### **Основы 3D-моделирования**

Автор:

**Сенчилова Ольга Константиновна,**

учитель информатики

Смоленск, 2018

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методическая разработка посвящена формированию у обучающихся интереса к техническому творчеству через изучение систем трехмерного моделирования и направлена на реализацию ФГОС, формирование предметных умений через деятельность с опорой на личный опыт обучающихся, формирование и развитие интереса к техническим специальностям и информационным технологиям. Реализация этого направления представлена в формате дополнительной образовательной программы «Основы 3D-моделирования». Программа представляет последовательное и подробное описание этапов работы педагога по обучению детей основам работы в редакторе трехмерной графики, создания с его помощью элементов, применяемых при конструировании механизмов с учетом особенностей макетирования путем 3D-печати.

**Целевая аудитория** разработки – обучающиеся 6-7 классов, имеющие опыт работы за компьютером на уровне пользователя, проявляющие интерес к информатике и конструированию и мотивированные к углублению знаний по предмету, расширению кругозора, проецированию предметных знаний в прикладное направление.

**Актуальность разработки:** 3D-моделирование – одно из самых востребованных направлений IT-сферы. Метод трехмерного моделирования широко распространен в робототехнике, архитектуре, дизайне и строительстве, медицине и промышленности, в игровой индустрии, кино и анимации. В настоящее время в России ощущается серьезная нехватка инженерных кадров, которые хорошо разбираются в инновационных системах автоматизированного проектирования. В связи с этим возникает необходимость формирования у детей заинтересованности к техническим специальностям, предоставления им уже в школьном возрасте возможности изучения систем 3D-моделирования и проектирования, знакомства с примерами их использования и получения практических навыков создания трехмерных моделей.

**Новизна:** знакомство обучающихся с основами трехмерной графики производится в аспекте возможности ее применения для моделирования и прототипирования при помощи 3D-печати в проектах инженерной направленности, в том числе проектах по робототехнике.

**Цель методической разработки:** формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей.

**Задачи:**

- сформировать у обучающихся представление о трехмерном моделировании и 3D-печати;
- познакомить с основными приемами работы в редакторе трехмерной графики;
- способствовать освоению базовых принципов 3D-моделирования;
- познакомить с особенностями моделирования под 3D-печать;
- развивать умение ориентироваться в трехмерном пространстве;
- развивать структурное и алгоритмическое мышление;
- приобщать к практическому освоению трехмерного моделирования;
- содействовать раскрытию творческого потенциала ребенка;
- способствовать воспитанию потребности в творческом труде, трудолюбия как высокой ценности в жизни;
- формировать позитивное отношение обучающегося к собственному интеллектуальному развитию и воспитанию гражданской культуры личности;
- развивать умение работать в коллективе.

В рамках реализации данной разработки ожидается, что у обучающихся будут сформированы следующие личностные и метапредметные и предметные результаты.

*Личностные результаты:* развитие познавательных интересов и творческих способностей, структурного, алгоритмического и образного пространственного мышления; владение первичными навыками анализа и

критичной оценки получаемой информации; формирование адекватной самооценки и самопринятия; формирование способности увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области информатики в условиях развития информационного общества; формирование готовности к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и информационных технологий; формирование способности к волевому усилию и преодолению препятствий; умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности; эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества.

*Метапредметные результаты:* формирование умений самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи; владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности; владение информационно-логическими умениями устанавливать аналогии, причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы; владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы, поиск и выделение необходимой информации, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.

*Предметные результаты:* знание базовых принципов создания трехмерной модели реального геометрического объекта; владение основными инструментами и приемами работы в редакторе трехмерной

графики, использовать генераторы трехмерных объектов; формирование представлений о моделировании как этапе конструкторского проекта, об особенностях моделирования под 3D печать; формирование базовых навыков и умений по соблюдению требований техники безопасности, гигиены и ресурсосбережения при работе со средствами информатизации.

В основу данной разработки положены следующие источники:

1. Веденева, О. А. Педагогические технологии в современном образовательном процессе : учебное пособие / Веденева О. А., Савва Л. И., Сайгушев Н. Я. - Москва : Мир науки, 2016.
2. Горьков Д. Tinkercad для начинающих (эл. версия). URL: <http://shop.3d-print-nt.ru/tinkerbook>.
3. Основы 3D-моделирования и прототипирования для школьников / «1С: Учебный центр №1» - М.: 2017.

В программе реализуется практико-ориентированный, деятельностный подход, поэтому большинство заданий – практико-ориентированного характера, используется работа в парах, выполнение индивидуальных и парных проектов, консультации, обсуждения, самостоятельная практическая работа на занятиях. В программе предусмотрена работа с обучающими онлайн-ресурсами. Диагностика проводится два раза: в начале изучения курса (анкетирование) и в конце в форме презентации творческих проектов.

В разработке учитываются возрастные и психологические особенности школьников, предложенная программа лично ориентирована и допускает вариативность как в отношении распределения учебного времени, так и в выборе объектов для моделирования, за счет чего педагог может адаптировать ее к конкретным условиям, учитывая возраст, развитие, интересы обучающихся.

СМОЛЕНСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ С ИНТЕРНАТОМ  
«ЛИЦЕЙ ИМЕНИ КИРИЛЛА И МЕФОДИЯ»

Дополнительная образовательная программа

**Основы 3D-моделирования**

(6-7 класс)

Автор-составитель:

**Сенчилова Ольга Константиновна,**

учитель информатики

Смоленск, 2018

## Содержание

Содержание.....	2
1. Пояснительная записка.....	3
1.1. Описание программы.....	3
1.2. Аннотация к программе.....	3
1.3. Цель и задачи программы.....	5
1.4. Планируемые результаты освоения программы.....	5
1.5. Основные методы и формы реализации содержания программы .....	8
1.6. Задания продуктивного и репродуктивного характера, выполняемые в рамках программы.....	9
1.7. Оценка результатов освоения программы.....	9
1.8. Требования к условиям организации образовательного процесса .....	10
2. Содержательная характеристика программы.....	11
2.1. Основные позиции .....	11
2.2. Содержательная характеристика .....	12
Список источников .....	14

# 1. Пояснительная записка

## 1.1. Описание программы

### Направление

Дополнительная образовательная программа технической направленности.

### Целевая аудитория программы

Программа рассчитана на обучающихся 6-7 классов, имеющих опыт работы за компьютером (на уровне пользователя), проявляющих интерес к информатике и конструированию, мотивированных к углублению знаний по предмету, расширению кругозора, проецированию предметных знаний в прикладное направление.

### Сроки реализации программы

Программа рассчитана на 17 часов.

Ключевые понятия: моделирование, редактор трехмерной графики, трехмерная модель, макетирование, 3D-печать.

## 1.2. Аннотация к программе

Программа направлена на реализацию ФГОС, на формирование предметных умений через деятельность с опорой на личный опыт обучающихся, выявление приоритетных интересов школьников и развитие их собственной одаренности, формирование интереса к техническим специальностям и информационным технологиям.

3D-моделирование - одно из самых востребованных направлений IT-сферы. Метод трехмерного моделирования широко распространен в робототехнике, архитектуре, дизайне и строительстве, медицине и промышленности, в игровой индустрии, кино и анимации. В настоящее время в России ощущается серьезная нехватка инженерных кадров, которые хорошо разбираются в инновационных системах автоматизированного проектирования. Инженерные профессии начинают по-настоящему цениться.



*Актуальность* программы обусловлена необходимостью формирования у детей заинтересованности к техническим специальностям, а в связи с этим предоставления им уже в школьном возрасте возможности изучения систем 3D-моделирования и проектирования, знакомства с примерами их использования и получения практических навыков создания трехмерных моделей.

*Новизна* программы «Основы 3D-моделирования» определяется тем, что она предполагает первоначальное знакомство обучающихся с основами трехмерной графики в аспекте возможности ее применения для моделирования и прототипирования в проектах инженерной направленности.

*Педагогическая целесообразность* заключается в выявлении интереса обучающихся к знаниям и формировании устойчивого интереса к построению трехмерных моделей с использованием онлайн-редактора трехмерной графики Tinkercad. Данный редактор обладает интуитивно понятным интерфейсом, прост в освоении и ориентирован на возможность дальнейшей материализации созданных моделей посредством 3D-печати. Благодаря постепенному нарастанию сложности занятий, ученики быстро освоят интерфейс редактора, получат представление об особенностях моделирования изделий, изготавливаемых при помощи 3D-принтера и смогут применить полученные знания при разработке собственного проекта. В процессе создания моделей обучающиеся научатся представлять объекты реального мира в виртуальном пространстве, что будет способствовать развитию пространственного мышления, воображения, креативности, реализовать и развить интерес к техническому творчеству.

*Практическая значимость* состоит в том, что обучающиеся получают навыки работы в среде 3D моделирования, которые позволят им разработать и подготовить к печати на 3D-принтере детали, необходимые на этапе прототипирования в конструкторских, инженерных проектах, в том числе проектах по робототехнике.

*Отличительные особенности:* программа личностно ориентирована и составлена с учетом возможности самостоятельного выбора обучающимся наиболее интересного объекта работы, с учетом индивидуальных интересов и способностей обучающихся. Большое внимание уделяется особенностям разработки моделей, возникающим в связи с ориентацией на их изготовление при помощи 3D-печати.

### **1.3. Цель и задачи программы:**

*Цель:* формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей.

*Задачи:*

- сформировать у обучающихся представление о трехмерном моделировании и 3D-печати;
- познакомить с основными приемами работы в редакторе трехмерной графики;
- способствовать освоению базовых принципов 3D-моделирования;
- познакомить с особенностями моделирования под 3D-печать;
- развивать умение ориентироваться в трехмерном пространстве;
- развивать структурное и алгоритмическое мышление;
- приобщать к практическому освоению трехмерного моделирования;
- содействовать раскрытию творческого потенциала ребенка;
- способствовать воспитанию потребности в творческом труде, трудолюбия как высокой ценности в жизни;
- формировать позитивное отношение обучающегося к собственному интеллектуальному развитию и воспитанию гражданской культуры личности;
- развивать умение работать в коллективе.

### **1.4 Планируемые результаты освоения программы**

Учащиеся, освоившие программу:

- овладеют основными приемами работы в среде трехмерного моделирования;
- освоят принципы создания графических 3D-объектов;
- получат опыт практического создания 3D-моделей в редакторе Tinkercad;
- сформируют и разовьют коммуникативные навыки, необходимые для сотрудничества;
- разовьют пространственное мышление, фантазию и творческий потенциал;
- смогут выполнить творческий мини-проект по трехмерному моделированию;
- сформируют представление о работе конструктора;
- получат опыт онлайн-обучения.

В результате освоения данной программы ожидается, что у обучающихся будут сформированы следующие личностные, метапредметные и предметные результаты.

*Личностные результаты:*

- развитие познавательных интересов и творческих способностей, структурного, алгоритмического и образного пространственного мышления;
- владение первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации;
- формирование адекватной самооценки и самопринятия;
- формирование способности увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области информатики в условиях развития информационного общества;
- формирование готовности к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и информационных технологий;
- формирование способности к волевому усилию и преодолению препятствий;

- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества.

*Метапредметные результаты:*

- формирование умений самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- владение информационно-логическими умениями: устанавливать аналогии, причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;
- владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы, поиск и выделение необходимой информации, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.

*Предметные результаты:*

- знание базовых принципов создания трехмерной модели реального геометрического объекта;
- владение основными инструментами и приемами работы в редакторе трехмерной графики;
- владение умением использовать генераторы трехмерных объектов;

- формирование представлений о моделировании как этапе конструкторского проекта,
- формирование представлений об особенностях моделирования под 3D печать;
- формирование базовых навыков и умений по соблюдению требований техники безопасности, гигиены и ресурсосбережения при работе со средствами информатизации.

### **1.5 Основные методы и формы реализации содержания программы:**

- инструктажи, беседы, разъяснения;
- теоретические лекции и "активное слушание";
- наглядные (фото и видеоматериалы по 3D-моделированию);
- практические работы;
- аналитическая и исследовательская деятельность (информационный поиск, анализ данных, экспериментирование);
- проектная и практическая деятельность (моделирование и прототипирование);
- создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха;
- индивидуальная работа и работа в парах;
- индивидуально-групповая работа с обучающими онлайн-ресурсами.

#### *Формы организации работы*

Основной формой занятия является учебно-практическая деятельность. В программе реализуется практико-ориентированный, деятельностный подход, поэтому большинство заданий – практико-ориентированного характера, используется работа в парах, выполнение индивидуальных и парных проектов, консультации, обсуждения, самостоятельная практическая работа на занятиях. В программе предусмотрена работа с обучающими онлайн-ресурсами.

Диагностика проводится два раза: в начале изучения курса (в форме беседы) и в конце в форме оценки и самооценки творческих проектов.

Во время выполнения работ необходимо уделять внимание правилам безопасного труда, организации рабочего места и санитарно-гигиеническим требованиям.

### **1.6 Задания продуктивного и репродуктивного характера, выполняемые в рамках программы**

В ходе реализации программы каждый обучающийся выполнит следующие виды работ:

- **информационный поиск**, дальнейшее структурирование и презентация материалов;
- **выполнение репродуктивных заданий практического характера**, позволяющих оценить степень усвоения материала. После прослушивания лекции обучающимся предлагается выполнить практические задания репродуктивного характера: создать трехмерный объект по образцу. Цель этого задания – проверить, насколько обучающийся усвоил теоретический материал, предложенный лектором. Каждое задание рассчитано на отработку 1-3 базовых операций.
- **работа с открытыми вопросами**, предполагающими дополнительный поиск информации и рефлексия.
- **индивидуальные (парные) проекты**, предполагающие создание законченного продукта, содержательного и интересного для обучающихся.

### **1.7. Оценка результатов освоения программы**

В результате освоения программы обучающиеся получают следующие оценки результатов:

- оценка качества выполнения практических заданий по программе;
- оценка качества выполнения творческого мини-проекта.

Итоги практических работ обучающихся подводятся на каждом занятии. Итоговые мини-проекты выставляются в виде снятых с разных ракурсов изображений моделей, которые размещаются в общей презентации.

### **1.8 Требования к условиям организации образовательного процесса**

**Задействованность аудиторного фонда и оборудования:**

<b>Вид аудитории</b>	<b>Время использования</b>	<b>Оборудование</b>
Компьютерный класс	17 ч	1. Компьютеры/ноутбуки с доступом к Интернет 2. Проектор и экран 3. Аудиоколонки

## **2. Содержательная характеристика программы**

### **2.1. Основные позиции**

Содержательная часть программы включает в себя изучение основ работы в редакторе трехмерной графики (базовые операции, использование инструментов), создания с его помощью элементов, применяемых при конструировании механизмов с учетом особенностей макетирования при помощи 3D-печати.

В программу включены задания репродуктивного и продуктивного характера, направленные на выявление приоритетных интересов школьников и развитие их конструкторских способностей.

#### ***Тема 1: «Трехмерное моделирование в конструкторских проектах» (1 ч)***

Прототипирование в конструкторских проектах: преимущества 3D печати. Онлайн-редактор трехмерной графики Tinkercad.

#### ***Тема 2: «Приемы работы в онлайн-редакторе Tinkercad» (6 ч)***

1. Интерфейс Tinkercad. Работа с простыми объектами – 1 ч.
2. Взаимное расположение объектов – 2 ч.
3. Приемы эффективной работы – 3 ч.

#### ***Тема 3: «Моделирование механизмов» (4 ч)***

1. Особенности моделирования под 3D печать. Моделирование подвижных соединений. – 2 ч.
2. Генераторы объектов. Импорт объектов – 1 ч.
3. Моделирование шестеренчатой передачи – 1 ч.

#### ***Тема 4: «Творческий проект» (6 ч.)***

- Работа над проектом – 3 ч.
- Подготовка к защите проекта – 1 ч.
- Защита творческих проектов – 1 ч.
- Резерв – 1 ч.



## 2.2. Содержательная характеристика

№ п/п	Тема	Содержание	Кол-во часов	Формы активности/ контроля	Ресурсы
1	Прототипирование в конструкторских проектах: преимущества 3D печати. Онлайн-редактор трехмерной графики Tinkercad	Анализ потребностей в обучении. Изготовление экспериментального образца как этап конструкторского проекта. 3D печать как современный вариант макетирования. Онлайн-редактор трехмерной графики Tinkercad: преимущества для начинающих. Регистрация в Tinkercad.	1	Беседа. Фронтальная практическая работа «Настройка аккаунта в Tinkercad»	Видеофрагмент «3D печать»
2	Интерфейс Tinkercad. Работа с простыми объектами	Интерфейс Tinkercad. Меню, панели инструментов. Управление камерой: движение и масштабирование. Работа с простыми объектами: изменение положения, размеров, цвета.	1	Практическая работа «Создание и редактирование простых объектов»	Схема «Навигация рабочей среды»
3	Взаимное расположение объектов	Рабочая плоскость. Расстояние до рабочей плоскости. Комбинирование объектов. Группировка объектов. Вырезание.	2	Лекция. Работа с онлайн-тренажерами	Уроки в онлайн-среде.
4	Приемы эффективной работы	Выравнивание. Копирование объектов. Отражение. Изменение шага сетки. Использование линейки.	3	Лекция. Работа с онлайн-тренажерами. Практическая работа «Создание	Урок в онлайн-среде. Индивидуальный раздаточный материал

				сложной 3D модели, состоящей из простых элементов»	
5	Особенности моделирования под 3D печать. Моделирование подвижных соединений	Особенности моделирования под 3D печать: допуск, слоистость, посадка. Создание подвижных соединений, моделирование осей и втулок.	2	Эвристическая беседа. Работа в парах	Видеоролик (планируемый результат). Индивидуальный раздаточный материал
6	Генераторы объектов. Импорт объектов	Генераторы объектов. Создание спирали, лопасти, защелки, резьбы.	1	Лекция. Работа в парах	Индивидуальный раздаточный материал
7	Моделирование шестеренчатой передачи	Создание шестерней и моделирование шестеренчатой передачи.	1	Практическая работа «Шестеренчатая передача»	Индивидуальный раздаточный материал
7	Работа над проектом	Постановка задачи. Составление плана выполнения творческого задания. Поиск и анализ информации. Моделирование отдельных деталей. Сборка отдельных деталей в цельный объект.	3	Работа с источниками информации. Практическая работа по индивидуальному плану	Проектное задание. Банк идей
8	Подготовка к защите проекта	Создание скриншотов изделия и размещение их в общей презентации. Подготовка к защите проекта.	1	Практическая работа по индивидуальному плану	Общая презентация.
	Защита творческих проектов	Защита проектов. Оценка и самооценка результатов проектной деятельности.	1	Презентация и защита проектов. Заполнение оценочных листов	Листы для оценивания и самооценивания
	Резерв	(защита творческих проектов)	1		

## Список источников

1. Д. Горьков. Tinkercad для начинающих (эл. версия). URL: <http://shop.3d-print-nt.ru/tinkerbook>
2. Основы 3D-моделирования и прототипирования для школьников / «1С: Учебный центр №1» - М.: 2017.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Методическая разработка «Основы 3D-моделирования» полностью соответствует реализации требований государства по развитию России. Стране нужны специалисты инженерных профессий, умеющие использовать современные IT-технологии. Образовательная программа способствует формированию у детей заинтересованности к техническим специальностям, знакомит их с инновационными технологиями трехмерного моделирования и прототипирования.

Методическая разработка прошла успешную апробацию на технологической смене Ассоциации по выявлению, развитию и профессиональной ориентации мотивированных детей и молодежи Смоленской области «Смоленский Олимп» для обучающихся 7 класса в 2018 году.

Методическая разработка может быть полезной школьным учителям информатики, руководителям кружков технического направления в общеобразовательных учреждениях и учреждениях дополнительного образования, а также педагогам региональных центров работы с мотивированными и одаренными детьми для организации образовательных и проектных смен.