

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Школа № 7»  
Камышловского городского округа**

**Приложение № к ООП ООО  
МАОУ «Школа № 7» КГО**

**Рабочая программа курса внеурочной деятельности  
«Основы прототипирования»**

**Основное общее образование**

**Направление внеурочной деятельности:**

**Разработчик:  
Ширяева С.П.,  
учитель физики**

## **Программа курса внеурочной деятельности «Основы прототипирования»**

### **Пояснительная записка**

Программа курса для 5-9 классов ориентирована на профильную подготовку учащихся в сфере интеллектуальной деятельности и разработана в соответствии с требованиями ФГОС основного общего образования.

Курс встроен в образовательную программу МАОУ «Школа №7» и реализуется через внеурочную деятельность.

Внеурочная деятельность учащихся в рамках данного курса позволяет решить задачи воспитания, социализации, развития интересов, формирования универсальных учебных действий.

В рамках данного курса учащиеся получают навыки проектирования и конструирования в визуальной среде. Создавая модели различных объектов, учащиеся через практическую деятельность легко осваивают и закрепляют такие темы как проекции геометрических тел; изображение элементов предмета; построение проекций точек на поверхности предмета. Таким образом, в рамках курса «Основы прототипирования» реализуется компетентностный подход, развиваются у обучающихся коммуникативные способности, пространственное мышление, навыки самооценки и самоконтроля.

Поддержка и развитие детского технического творчества соответствуют актуальным и перспективным потребностям личности и стратегическим национальным приоритетам Российской Федерации.

В стратегии развития образования одним из направлений школьного образования является внедрение новых стандартов образования, основанных на компетентностном подходе и обеспечивающих повышение функциональной грамотности школьников автономного округа, следовательно, программа курса учитывает основные задачи развития образования в регионе.

Работа с 3D графикой – одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера, причем занимаются этой работой не только профессиональные художники и дизайнеры, но и любители. Данное направление ориентирует подростков на рабочие специальности, воспитывают будущих инженеров-разработчиков, технарей, способных к высокопроизводительному труду, технически насыщенной производительной деятельности.

Занятия по 3D моделированию помогают приобрести глубокие знания в области технических наук, ценные практические умения и навыки, воспитывает трудолюбие, дисциплинированность, культуру труда, умение работать в коллективе. Знания, полученные при изучении программы «Основы прототипирования», учащиеся могут применить для подготовки мультимедийных разработок по различным предметам: математике, физике, химии, биологии и др. Трехмерное моделирование служит основой для изучения систем виртуальной реальности.

Сферой применения 3D графики является: моделирование сложных трехмерных объектов в архитектуре, строительстве, энергосетях, инженерии, дизайне интерьеров, ландшафтной архитектуре, градостроительстве, дизайне игр, кинематографе и телевидении, деревообработке, 3d печати, образовании и др.

Актуальность данного курса состоит в том, что она направлена на овладение знаниями в области компьютерной трехмерной графики, конструирования и технологий на основе методов активизации творческого воображения, и тем самым способствует развитию конструкторских, изобретательских, научно-технических компетентностей и нацеливает детей на осознанный выбор необходимых обществу профессий, как инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, дизайнер и т.д.

Программа нацелена на организацию внеурочной деятельности учащихся среднего и старшего звена основной школы. Для занятий по общеразвивающей программе технической направленности рекомендуются дети, имеющие знания, умения и навыки в области информатики, математики, физики, моделирования.

Средний школьный возраст - самый благоприятный для творческого развития. В этом возрасте учащимся нравится решать проблемные ситуации, находить сходство и различие, определять причину и следствие. Ребятам интересны внеклассные мероприятия, в ходе которых можно высказать свое мнение и суждение. Самому решать проблему, участвовать в дискуссии, отстаивать и доказывать свою правоту. Особое значение для подростка в этом возрасте имеет возможность самовыражения и самореализации.

У старшеклассников происходит существенное изменение самосознания, повышается значимость собственных ценностей, частные самооценки собственных качеств личности перерастают в целостное отношение к себе. Старшеклассники отличаются высоким уровнем обобщения и абстрагирования, произвольностью и устойчивостью внимания, долговременной и логической памятью. В этом возрасте ярко проявляются доминирующие мотивы обучения.

В курсе рассматриваются задачи по созданию 3D моделей с помощью специализированного программного обеспечения КОМПАС 3D и их печати на 3D принтере, так и овладению навыками 3D моделирования с помощью 3D ручки, и это дает возможность увидеть объекты проектирования, в том виде, какими они являются в действительности. Освоение данного направления позволяет решить проблемы, связанные с недостаточным уровнем развития абстрактного мышления, существенным преобладанием образно-визуального восприятия над другими способами получения информации. Деятельность по моделированию способствует воспитанию активности школьников в познавательной деятельности, развитию высших психических функций (повышению внимания, развитию памяти и логического мышления), аккуратности, самостоятельности в учебном процессе.

Педагогическая целесообразность заключается в выявлении интереса обучающихся к знаниям и оказание помощи в формировании устойчивого

интереса к построению моделей с помощью аддитивных технологий. В процессе создания моделей, обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, что будет способствовать развитию пространственного мышления, воображения.

Практическая значимость: ориентирована на систематизацию знаний и умений 3D моделирования. Практические задания, выполняемые в ходе изучения материала в данной программе, готовят обучающихся к решению ряда задач, связанных с построением объектов геометрии и изобразительного искусства.

Отличительные особенности: программа лично ориентирована и составлена с учетом возможности самостоятельного выбора обучающимся наиболее интересного объекта работы, приемлемого для него.

Основным методом обучения является метод проектов. Кроме разработки проектов под руководством педагога, учащимся предлагаются практические задания для самостоятельного выполнения. В качестве основной формы организации учебных занятий используется выполнение учащимися практических работ за компьютером (компьютерный практикум). Для самостоятельного изучения материала можно использовать средства интерактивного обучения, размещенные в сети Интернет.

В данном курсе оценочными средствами выступают: проверочные листы: решения проблемы, оценивания достоверности доказательства, сотрудничества, творческого подхода, работы над проектом; критерии оценивания взаимодействия в группе; дневник рефлексии; журнал наблюдения; самооценивание и взаимооценивание.

Курс «Основы прототипирования» можно интегрировать в школьный курс таких предметов как «Информатика», «Черчение» и «Технология», это поможет организовать высокомотивированную учебную деятельность. Таким образом, курс позволяет развивать образовательную среду нашей школы.

Основным методом обучения в курсе «Основы прототипирования» является метод проектов. Проектно-исследовательские технологии обеспечивают системное включение ребенка в процесс самостоятельного построения нового знания и позволяют проводить разноуровневое обучение. Проектно-исследовательская деятельность позволяет развивать исследовательские и творческие способности обучающихся.

Основными, характерными при реализации данной программы, формами проведения занятий являются комбинированные занятия, состоящие из теоретической и практической частей, причем большее количество времени занимает практическая часть. При проведении занятий традиционно используются три формы работы:

- демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- фронтальная, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;

- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

Также используются практические работы, проектные работы, лекции, видео-лекции, практикумы. Кроме разработки проектов под руководством учителя учащимся предлагаются практические задания для самостоятельного выполнения.

Формы подведения итогов. Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения учащимися практических заданий. Проверочные листы: решения проблемы, оценивания достоверности доказательства, сотрудничества, творческого подхода, работы над проектом; критерии оценивания взаимодействия в группе; дневник рефлексии; журнал наблюдения; самооценивание и взаимооценивание. В конце обучения программы каждый обучающийся выполняет индивидуальный проект в качестве зачетной работы. На последнем занятии проводится защита проектов, на которой обучающиеся представляют свои работы и обсуждают их.

### Учебно-тематический план

№ п/ п	Название тем	1 год обучения			2 год обучения			3 год обучения		
		тео рия	прак тика	всего	тео рия	прак тика	всего	тео рия	прак тика	всего
1	Вводное занятие, инструктаж по ТБ	2	-	2	1	-	1	1	-	1
2	Основы работы с 3D ручкой	3	6	9	-	2	2	-	1	1
3	Простое моделирование	5	11	16	2	9	11	1	3	4
4	Создание сложных 3D моделей	-	-	-	3	10	13	4	15	19
5	Творческая мастерская (оформление работ). Подготовка к выставке	-	5	5	-	6	6	-	8	8
6	Выставка	-	1	1	-	1	1	-	1	1
7	Итоговое занятие	-	2	2	-	1	1	-	1	1

	Общее кол-во часов в год	9	26	35	6	29	35	6	29	35
--	--------------------------	---	----	----	---	----	----	---	----	----

## Содержание программы

### Основы работы с 3D ручкой

3D ручка. Демонстрация возможностей, устройство 3D ручки. Техника безопасности при работе с 3D ручкой. Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D ручкой. Общие понятия и представления о форме. Геометрическая основа строения формы предметов. Выполнение линий разных видов. Способы заполнения межлинейного пространства.

### Простое моделирование

Использование компьютерной графики в различных сферах деятельности человека. Способы визуализации графической информации. Понятие векторной графики. Понятие растровой графики. Обзор графических редакторов. Использование основных понятий и интерфейса в профессиональной деятельности. Системы 3D-моделирования и САПР. Основные термины и определения в компьютерном черчении и моделировании. Виды программного обеспечения: поверхностные и твердотельные модели. Функции 3D-моделирования: рационализирующая, организующая, креативная (созидательная, творческая), эстетическая (техническая эстетика). Системы автоматизированного проектирования. Назначения, возможности и области использования. Моделирование (3D-моделирование): программы SketchUp, AutoCAD, «Компас 3D». исходные материалы для подготовки 3D-визуализации изделия (планы, развёртки, разрезы в формате CAD; чертежи; ручные рисунки, наброски, эскизы; трёхмерные модели; фотографии); средства 3D-визуализации (рендеринг). Создание документа. Виды документов. Геометрические объекты. Настройка системных стилей точек и линий. Построение отрезка. Построение окружности, эллипса, дуги. Сцена, инструменты черчения и измерений. Трёхмерное пространство проекта-сцены. Элементы интерфейса программы. Штриховка. Составные объекты. Фаски и скругления. Простановка размеров и обозначений. Редактирование, сдвиг, копирование, преобразование объектов. Использование растровых изображений. Вставка, редактирование. Работа со слоями. Использование основных понятий и интерфейса в профессиональной деятельности.

### Создание сложных 3D моделей

Эскиз для создания 3D модели. Фантом 3D модели. Система координатных осей. Камеры, навигация в сцене. Ортогональные проекции (виды). Вспомогательные точки и линии. Простановка размеров. Операция выдавливания. Операция вращения. Кинематическая операция. Операция по сечениям. Формообразующие операции. Направления создания тонкой стенки. Направления построения операции выдавливания. Редактирование параметров операций. Использование основных понятий и интерфейса в

профессиональной деятельности. Чертёж. Главный вид. Вид сверху. Вид слева. Применение инструментов модификации объектов. Модификация объектов. Вдавить/вытянуть. Следуй за мной. Контур и перемещение. Вращение. Масштабирование. Построение составных объектов. Приёмы создания тел вращения. Использование фотографий и планировок в 3D-моделировании. Использование групп и компонентов. Управление инструментами рисования, модификаций. Конструкционные инструменты. Материалы и текстурирование. Создание собственной текстуры. Объединение элементов модели в группы. Преимущества групп. Редактирование группы. Создание и модификация компонентов. Библиотеки компонентов.

### **Творческая мастерская**

Определение цели моделирования объекта. Анализ объекта с точки зрения цели моделирования. Выделение свойств объекта существенных с точки зрения целей моделирования, которые затем должны быть отражены в модели. Выбор формы представления выделенных признаков объекта моделирования. Продумывание общей идеи. Разработка алгоритма создания модели. Выбор средств и определение размеров элементов модели. Эскизирование предполагаемого объекта. Создание рационального набора компонентов для данного проекта.

### **Планирование результатов освоения курса**

Сформулированная цель реализуется через достижение образовательных результатов. Эти результаты структурированы по ключевым задачам дополнительного общего образования, отражающим индивидуальные, общественные и государственные потребности, и включают в себя познавательные личностные, регулятивные, предметные, коммуникативные и метапредметные результаты.

### **Познавательные УУД**

*Обучающиеся будут знать:*

- основные правила создания трехмерной модели реального геометрического объекта;
- принципы работы с 3D-ручкой, 3D принтером;
- способы соединения и крепежа деталей;
- способы и приемы моделирования;
- закономерности симметрии и равновесия.

*Обучающиеся будут уметь:*

- создавать трехмерные изделия реального объекта различной сложности и композиции из пластика.

*Обучающиеся усовершенствуют:*

- образное пространственное мышление;
- мелкую моторику;
- художественный вкус.

### **Личностные УУД**

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам при работе с графической информацией;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

### **Регулятивные УУД**

- Вносить коррективы в действия и проявлять инициативу.
- Выделение и осознание обучающимися того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения.
- Способность к волевому усилию и преодолению препятствий.
- Организовать свое рабочее место под руководством педагога.
- Адекватно воспринимать оценку педагога.
- Различать способ и результат действия.
- Соотносить выполненное задание с образцом, предложенным педагогом.
- Использовать при выполнении заданий различные средства: справочную и прочую литературу, ИКТ и пр.

### **Коммуникативные УУД**

- участвовать в диалоге на занятии.
- задавать вопросы, с помощью вопросов получить необходимые сведения от партнера о деятельности с учетом разных мнений.
- отвечать на вопросы педагога, товарища по объединению.
- участвовать в паре, группе, коллективе.
- формулировать собственное мнение и позицию.
- уважение к окружающим - умение слушать и слышать партнера, признавать право на собственное мнение и принимать решение с учетом позиции всех участников, эмоционально-позитивное отношение к процессу сотрудничества.
- ориентироваться на позицию других людей, отличную от собственной позиции.

### **Метапредметные результаты:**

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;



- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать графические объекты для решения учебных и творческих задач;
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации;
- владение устной и письменной речью.

### **Перечень учебно-методического обеспечения**

Методические пособия:

- Курс «КОМПАС 3D»
- Программное обеспечение КОМПАС 3D.

Учебно-методические пособия:

- Инструкции по выполнению практических и лабораторных работ.
- Бланки протоколов поверки приборов по темам.
- Карточки заданий к лабораторным и практическим работам по вариантам.

Учебно- лабораторное оборудование:

- Инструменты и материалы для практических работ.
- 3D принтер
- 3D ручка
- Набор пластика PLA
- Программное обеспечение Replicator -G, CURA, Art CAM
- Программное обеспечение КОМПАС 3D ,123 D Disigner

Литература для учителя

- Одинцов Д.И Татарников Л.А AutoCAD черчение и моделирование Томск 2007г.
- Электронный курс КОМПАС 3D
- Симоненко В.Д., Матяш Н.В. «Основы технологической культуры». «Вентана-Граф». Москва, 2000г.

Интернет ресурсы

- <http://lib.chipdip.ru/170/DOC001170798.pdf>
- <https://www.youtube.com/watch?v=dMCyqctPFX0>
- <https://www.youtube.com/watch?v=oK1QUnj86Sc>
- <https://www.youtube.com/watch?v=oRTmDoenKM> (ромашка)
- <http://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-ruchka/>
- <http://www.losprinters.ru/articles/trafarety-dlya-3d-ruchek> (трафареты)
- <https://selfienation.ru/trafarety-dlya-3d-ruchki/>

## Список литературы

1. Александрова В. В., Зайцева А. А., “3D технология и когнитивное программирование”, Информационно-измерительные и управляющие системы, 2012, 122 с.
2. Большаков В. П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3В. Практикум. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010. — 496 с.
3. Большаков В. П., Бочков А. Л., Сергеев А. А. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex . – СПб .: Питер, 2013г.
4. Буске. М. «3D Модерирование, снаряжение и анимация в Autodesk»
5. Виппер Б. Р., Введение в историческое изучение искусства, Изд-во В. Шевчук, 2010, 366 с.
6. Залогова Л.А. Компьютерная графика. Элективный курс: Учебное пособие /Л.А. Залогова. - 2-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006 г.
7. Невидниченко О.П., Толкачева К.П. Анализ светотехнических программ и пример построения 3D модели//Сборник X междун. науч-прак. конферен. Молодёжь и современные информационные технологии. – 2012. – 448-450с.