

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА С. УЗМОРЬЕ  
ИМЕНИ ЮРИЯ АЛЕКСЕЕВИЧА ГАГАРИНА»  
ЭНГЕЛЬСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА  
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Рассмотрено  
на заседании педагогического совета  
МОУ «СОШ с. Узморье им. Ю.А.Гагарина»  
Протокол № 6 от 31.05.2024 г.



Утверждаю  
Директор МОУ «СОШ с. Узморье  
им. Ю.А.Гагарина»  
*Волч* Е.М. Фомина  
Приказ № 88-од от 06.06.2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«3D РИСОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

Направленность: техническая  
Возраст обучающихся: 11–15 лет  
Срок реализации программы: 9 месяцев  
Объём программы: 108 часов

Деревянкина Любовь Александровна,  
педагог дополнительного образования

с. Узморье, 2024 год

## **Раздел 1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D рисование и моделирование» технической направленности разработана в соответствии с Положением о разработке и условиях реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ МОУ «СОШ с. Узморье» ЭМР Саратовской области. (приказ №99-од от 30.09.2019 года).

Использование 3D моделей предметов реального мира – это важное средство для передачи информации, которое может существенно повысить эффективность обучения, а также служить отличной иллюстрацией при проведении докладов, презентаций, рекламных кампаний. Трехмерные модели – обязательный элемент проектирования современных транспортных средств, архитектурных сооружений, интерьеров. Одно из интересных применений компьютерной 3D-графики и анимации - спецэффекты в современных художественных и документальных фильмах.

Программа «3D рисование и моделирование» дает возможность изучить приемы создания компьютерных трехмерных моделей в программе.

Уже сейчас в современном производстве и промышленности востребованы специалисты, обладающие знаниями в этой области. Целесообразность изучения данного курса определяется быстрым внедрением цифровой техники в повседневную жизнь и переходом к новым технологиям обработки информации. Обучающиеся получают начальные навыки трехмерного моделирования, которые повышают их подготовленность к жизни в современном мире.

Сферы применения 3D-графики продолжают расширяться с каждым днём, а специалисты, владеющие навыками создания 3D-моделей, востребованы на рынке труда. Изучение трехмерной графики углубляет знания, учащихся о методах и правилах графического отображения информации, развивает интерес к разделам инженерной графики, начертательной геометрии, черчению, компьютерным графическим программам, к решению задач моделирования трехмерных объектов. У обучающихся формируются навыки и приемы решения графических и позиционных задач.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D рисование и моделирование» предназначена для детей, желающих продолжить изучение способов и технологий моделирования трехмерных объектов с помощью свободного программного обеспечения Tinkercad.

Tinkercad – программа для создания трехмерной компьютерной графики. Это не только моделирование, но и анимация, создание игр, обработка видеоматериалов. Изучение данной программы поможет учащимся в дальнейшем решать сложные задачи, встречающиеся в деятельности конструктора, архитектора, дизайнера, проектировщика трехмерных интерфейсов, а также специалиста по созданию анимационных 3D-миров для рекламной и кинематографической продукции.

**Актуальность** заключается в том, что данная программа связана с процессом информатизации и необходимостью для каждого человека овладеть новейшими информационными технологиями для адаптации в современном обществе и реализации в полной мере своего творческого потенциала. Любая творческая профессия требует владения современными компьютерными технологиями. Результаты технической фантазии всегда стремились вылиться на бумагу, а затем и воплотиться в жизнь. Если раньше, представить то, как будет выглядеть дом или интерьер комнаты, автомобиль или теплоход мы могли лишь по чертежу или рисунку, то с появлением компьютерного трехмерного моделирования стало возможным создать объемное изображение спроектированного сооружения. Оно отличается фотографической точностью и позволяет лучше представить себе, как будет выглядеть проект, воплощенный в жизни и своевременно внести определенные коррективы. 3D модель обычно производит гораздо большее впечатление, чем все остальные способы презентации будущего проекта. Передовые технологии позволяют добиваться потрясающих (эффективных) результатов.

**Новизна:** работа с 3D графикой – одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера, причем занимаются этой работой не, только профессиональные художники и дизайнеры. В наше время трехмерной картинкой уже никого не удивишь. А вот печать 3D моделей на современном оборудовании – дело новое. Люди осваивают азы трехмерного моделирования достаточно быстро и начинают применять свои знания на практике.

**Педагогическая целесообразность** заключается в том, что данная программа позволит выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-принтера. В процессе создания моделей обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения.

#### **Практическая значимость**

Трёхмерная графика активно применяется для создания изображений на плоскости экрана или листа печатной продукции в науке и промышленности, архитектурной визуализации в современных системах медицинской визуализации. Самое широкое применение — во многих современных компьютерных играх, а также как элемент кинематографа, телевидения, печатной продукции. 3D моделирование применяется в тендерах и при презентациях проектов. Оно позволяет человеку увидеть объекты в том виде, какими они являются в действительности. Это значит, что такого рода программы дают возможность сэкономить огромное количество средств и времени, поскольку для презентации, например, больших проектов, необходимо приложение, соответственно, огромных усилий.

#### **Отличительные особенности**

3D-моделирование — прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ. Моделируемые объекты выстраиваются на основе чертежей, рисунков, подробных описаний и другой информации.

Практические задания, предлагаемые в курсе, интересны и часто непросты в решении, что позволяет повысить учебную мотивацию обучающихся и развитие творческих способностей.

Технологии, используемые в организации учебного процесса в кружке, деятельностно-ориентированные. Основой проведения занятий служат проектно-исследовательские технологии.

Таким образом, данный курс способствует развитию познавательной активности обучающихся; творческого и операционного мышления; повышению интереса к информатике.

#### **Педагогическая целесообразность программы:**

При изучении программы – «3D рисование и моделирование» обучающиеся в увлекательной форме осваивают и приобретают глубокие знания в области технических наук, ценные практические умения и навыки, воспитываются трудолюбие, дисциплинированность, культура труда, умение работать в коллективе.

**Адресат программы.** По программе могут заниматься дети от 11 до 15 лет. Набор свободный, отбор детей по уровню способностей не ведется.

**Возрастной особенностью** подростков 11-15 лет является большой объём практической работы за компьютером, ознакомление с разнообразным современным программным обеспечением. Знания, полученные при изучении программы «3D рисование и моделирование», учащиеся могут применить для подготовки мультимедийных разработок по различным предметам. Трёхмерное моделирование служит основой для изучения систем виртуальной реальности.

Программа разработана с учетом одного из приоритетных направлений развития в сфере информационных технологий и возрастающей потребности общества в высококвалифицированных специалистах инженерных специальностей, и реализует начальную профориентацию учащихся.

Осуществляется дифференцированный подход к обучению детей, выделяющихся своими способностями.

**Срок освоения программы – 9 месяцев.**

**Формы обучения** - очная, обучение проходит в кабинете центра.

**Принцип набора обучающихся в объединение:** свободный.

**Форма организации деятельности:** групповая

**Количество детей в группе:** 12-15 человек.

**Продолжительность занятий исчисляется в академических часах:** 1 час - 40 минут, в соответствии с *СанПиН 2.4.4.3172-14*. Недельная нагрузка на группу: 3 часа. Занятия проводятся 3 раза в неделю.

### **Цель и задачи программы**

**Цель программы:** Развитие и реализация творческих способностей через 3D-моделирование.

Данная программа имеет выраженную практическую направленность, которая и определяет логику построения материала учебных занятий.

Знания, полученные при изучении программы «3D рисование и моделирование», обучающиеся могут применить для подготовки качественных иллюстраций к докладам, презентации проектов по различным предметам — математике, физике, химии, биологии и др. Трёхмерное моделирование служит основой для изучения систем виртуальной реальности.

**Задачи программы:**

**Образовательные:**

- формирование представления об основных возможностях создания и обработки изображения в программе Blender;
- формирование навыков создания трёхмерных картинок, используя набор инструментов, имеющихся в изучаемом приложении;
- знакомство с основными операциями в 3D - среде;
- формирование навыков работы в проектных технологиях; формирование информационной культуры учащихся.

**Развивающие:**

- развить навык работы с 3D принтером способствовать развитию критического, системного, алгоритмического и творческого мышления;
- развивать внимание, память, наблюдательность, познавательный интерес;
- развивать умение работать с компьютерными программами и дополнительными источниками информации;
- развивать навыки планирования проекта, умение работать в группе
- развитие алгоритмического, логического мышления и памяти учащегося;
- развитие навыков творческой деятельности.

**Воспитательные:**

- формировать мотивацию обучающихся к получению знаний;
- формировать устойчивый интерес к построению моделей с помощью 3D-принтера;
- воспитывать трудолюбие, усидчивость, умение работать в группах.

**Планируемые результаты после изучения программы**

**Предметные результаты:**

- знать названия основных материалов и инструментов;
- знать принцип работы с 3D принтером, правила техники безопасности при работе с ними;
- уметь создавать трёхмерные изображения, используя набор инструментов и операций, имеющихся в изучаемых программах;
- Уметь применять правила информационной культуры при работе в сети интернет.

**Метапредметные:**

- формирование умений ставить цель-создание творческой работы;
- сформировать умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, выбирать наиболее эффективные способы решения задач;

- сформировать умение создавать трёхмерные изображения, используя набор инструментов и операций, имеющихся в изучаемых программах.

**Личностные результаты:**

- оценивание конечного творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла;

- демонстрировать самостоятельность в подготавливании исследуемого объекта к моделированию, проводить различные замеры и использовать полученные значения при создании трёхмерной модели объекта;

- готовность и способность к самостоятельному обучению на основе учебно-познавательной мотивации, в том числе готовности к выбору направления профильного образования с учетом устойчивых познавательных интересов. Освоение материала курса как одного из инструментов информационных технологий в дальнейшей учебе и повседневной жизни.

**Предполагаемые результаты проектно-исследовательской деятельности:**

- в результате проектно-исследовательской деятельности, проводимой на протяжении освоения данной программы, обучающиеся получают навыки самостоятельной работы с программами 3D рисования и моделирования.

**Учебно-тематический план.**

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. История развития 3D-технологий. Техника безопасности	1	1	-	Беседа, практическая работа
2	Прикладное 3D-моделирование. Средства и особенности 3D-моделирования	2	2	-	Беседа, практическая работа
3	Знакомство с программным обеспечением для 3D-моделирования Tinkercad	14	1	13	Беседа, практическая работа
4	Работа в системе Tinkercad	13	1	12	Беседа, практическая работа
5	Знакомство с 3D-принтером	2	-	2	Беседа, практическая работа
6	Элементарные геометрические фигуры	8	1	7	Беседа. Самостоятельная работа
7	Преобразование объектов	5	1	4	Самостоятельная работа

8	Проверочная работа «Моделирование и печать простейших фигур по образцу»	4	-	4	Самостоятельная работа
9	Создание новых скетчей	8	2	6	Самостоятельная работа
10	Метод создания 3D-визуализации из эскизов.	8	2	6	Самостоятельная работа
11	Проверочная работа «Применение скетчей при создании сложных объектов».	2	-	2	Самостоятельная работа
12	Импорт модулей	4	1	3	Самостоятельная работа
13	Текстовые инструменты	7	1	6	Самостоятельная работа
14	Проверочная работа «Самостоятельное корректирование и печать готовой модели»	4	0	4	Опрос
15	Сохранение, экспорт, шэринг.	6	-	6	Самостоятельная работа
16	Разработка итогового проекта	6	1	5	Опрос
17	Печать итоговых проектов	10	-	10	Самостоятельная работа
18	Подведение итогов. Демонстрация готовых 3D моделей	4	-	4	Демонстрация моделей
	Итого:	<b>108</b>	<b>13</b>	<b>59</b>	

#### Содержание учебно-тематического плана

##### 1. Вводное занятие. История развития

Теория: история возникновения аддитивных технологий и 3D- технологий. Техника безопасности. Перспективы отрасли.

##### 2. Прикладное 3D-моделирование. Средства и особенности 3D- моделирования. (2ч.)

Теория: существующие доступные средства 3D-моделирования.

Особенности прикладного 3D-моделирования.

##### 3. Знакомство с программным обеспечением для 3D-моделирования.(14ч.)

Теория: запуск программы, знакомство с интерфейсом и инструментарием.

Практика: интуитивное создание простейших 3D-моделей. Наглядный разбор ошибок.

Практика: После регистрации откроется окно для создания нового проекта . В окне пользователя представлены все созданные дизайны.

Практика: Создание проекта с нуля. Копирование дизайнов других пользователей Tinkercad.

Практика: среда 3D моделирования Tinkercad. Горячие клавиши Tinkercad. Окно

настроек рабочей сетки. Ортогональный вид модели (фронтальный)

#### **4. Работа в системе Tinkercad(13)**

Теория: В Tinkercad есть две Рабочие плоскости /Workplane: первая — это рабочая сетка, на которой размещаются фигуры, вторая — это инструмент со своей иконкой.

Практика: Редактор фигур, Панель фигур. Шаг деления фигур. Отверстия/Holes. Выбор и удаление фигур, Перемещение фигур, Вращение фигур, Масштабирование Фигур. Копирование фигур, Группировка фигур .Режим Разноцветный/Multicolor. Инструмент Линейка /Ruler в Tinkercad.

#### **5. Знакомство с 3D-принтером.(2ч.)**

Практика: запуск и калибровка 3D-принтера. Заправка пластика и подготовка к печати.

#### **6. Элементарные геометрические фигуры.(8ч.)**

Теория: обсуждение простейших геометрических форм, их параметров и способов моделирования.

Практика: моделирование простейших геометрических фигур (шар, куб, параллелепипед, цилиндр, конус и пр). Печать простейших геометрических фигур. Определение проблем при печати различных фигур.

#### **7. Преобразование объектов.(5ч.)**

Теория: изучение способов преобразования (перемещение, масштабирование, поворот, растяжение-сжатие, дублирование).

Практика: применение способов преобразования (перемещение, масштабирование, поворот, растяжение-сжатие, дублирование) при трехмерном моделировании. Моделирование и печать молекулы воды. Моделирование и печать чашки.

#### **8. Проверочная работа «Моделирование и печать простейших фигур по образцу».(4ч.)**

Практика: выполнение проверочной работы.

#### **9. Создание новых скетчей.(8ч.)**

Теория: знакомство с эскизами и их преобразованием..

Практика: создание новых 3д моделей из эскизов. Создание проекта с нуля. Копирование дизайнов других пользователей Tinkercad. Импорт дизайнов. Создание 3D моделей из скетчей

#### **10. Метод создания 3Д-визуализации из эскизов.(8ч.)**

Теория: Преобразование обычных графических файлов формата JPG в SVG.

Практика: применение свойств и назначений при преобразовании обычных графических файлов формата JPG в SVG в трехмерном моделировании.

Практика: моделирование и печать шахматных фигур.

#### **11. Проверочная работа «Применение скетчей при создании сложных объектов».(2ч)**

Практика: проверочная работа при создании «Применение скетчей при создании сложных объектов».

#### **12. Импорт модулей(4ч.)**

Теория: знакомство с инструментарием режима «импорт модулей».

Практика: импортирование моделей с применением режима «импорт модулей».

#### **13. Текстовые инструменты.(7ч.)**

Теория: создание текстовых моделей с применением 3D-технологий .

Практика: создание и печать текстовых моделей. Инструмент Выровнять/Align.

Инструмент Отразить/Flip. Режимы Блоки/Blocks (для экспорта в Minecraft) и Кирпичи/Bricks

#### **14. Проверочная работа «Самостоятельное корректирование и печать готовой модели».(4ч.)**

Практика: Проверочная работа «Самостоятельное корректирование и печать готовой модели».

#### **15. Сохранение, экспорт, шэринг.(6ч.)**

Теория: Tinkercad автоматически сохраняет все изменения после каждого действия и привыходе из окна моделирования.

Практика: Применение полученных знаний на практике

#### **16. Разработка итогового проекта.(6.)**

Теория: проектная деятельность в 3D-моделировании. Разработка идей(мозговой штурм).

Практика: моделирование проекта. Печать модели проекта. Презентация проекта.

#### **17. Печать итоговых проектов.(10.)**

Теория: проектная деятельность в 3D-моделировании. Разработка идей(мозговой штурм).

Практика: моделирование проекта. Печать модели проекта. Презентация проекта.

#### **18. Подведение итогов. Демонстрация готовых 3D моделей .(4.)**

Теория: проектная деятельность в 3D-моделировании. Разработка идей(мозговой штурм).

Практика: моделирование проекта. Печать модели проекта. Презентация проекта.



## Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий.

### Методическое обеспечение программы.

Основным дидактическим средством обучения технологии 3D моделирования является учебно-практическая деятельность обучающихся.

Приоритетными методами являются упражнения, лабораторно-практические, практические работы, выполнение проектов:

- дифференцированное обучение; практические методы обучения; проектные технологии;

- технология применения средств ИКТ в предметном обучении; технология организации - самостоятельной работы;

- элементы технологии компьютерного урока.

Основным дидактическим средством обучения технологии 3D рисования и модел

Приоритетными методами являются упражнения, лабораторно-практические, практические работы, выполнение проектов:

- дифференцированное обучение;

- практические методы обучения;

- проектные технологии;

- технология применения средств ИКТ в предметном обучении;

- технология организации самостоятельной работы;

- элементы технологии компьютерного урока.

Методы и приемы организации образовательного процесса:

- инструктажи, беседы, разъяснения;

- наглядный фото и видеоматериалы по 3D- рисованию и моделированию;

- практическая работа с программами, 3D принтером ;

- инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой);

- решение технических задач, проектная работа;

- познавательные задачи, учебные дискуссии, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.;

- метод стимулирования (участие в конкурсах, поощрение, персональная выставка работ).

### Условия реализации программы

- Учебный кабинет (оснащенный необходимым оборудованием, удобной мебелью); Аппаратные средства:

- Компьютер педагога, переносной ноутбук – 1

- Компьютеры обучаемых-15 шт, (переносной ноутбук 15 шт)

- Мультимедийная доска – 1

- Принтер 3 D– 1,

- доступ к Интернету или Wi-Fi

- Программные средства:

- Операционная система – Windows 10(Linux)

- Система трехмерного моделирования- Tinkercad

### Рабочее место обучающегося:

- ноутбук: не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб;

### Рабочее место наставника:

- ноутбук: процессор IntelCore i5-4590/AMD FX 8350 — аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 — аналогичная или более новая модель, объём оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками)

## **Формы аттестации планируемых результатов программы и их периодичность**

При оценивании достижений планируемых результатов используются следующие формы, методы и виды оценки: проекты, практические и творческие работы.

Формы контроля: игра-викторина; итоговое занятие; практические работы; практические задания на развитие логики, памяти, внимания; открытое мероприятие для родителей.

### **Оценочные материалы.**

Текущий контроль результативности осуществляется в течение года. В форме педагогического наблюдения и на основе следующей деятельности учащихся:

- **Общеобразовательный аспект** - результаты тестовых заданий, наблюдение контроль над знаниями (тесты, практические работы); участие детей в конкурсах, викторинах, выставках.

- **Воспитательный аспект** - наличие у школьника следующих качеств: взаимопомощь, взаимное уважение, умение сотрудничать с другими людьми, чувства ответственности за порученное дело.

**Промежуточная аттестация** проводится в форме презентаций проектов и творческих работ учащихся на итоговом занятии в конце года.

**Итоговая аттестация** проводится на завершающем этапе обучения и представляет собой выставку, оценку презентаций и проектов учащихся - педагогическое наблюдение;

- педагогический анализ результатов;
- опрос, оценка и самооценка, участие обучающихся в мероприятиях.

### Раздел 3. Список литературы:

#### Для обучающихся:

1. Blender для школьников. Черчение и компьютерная графика. Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 272 с., ил.

#### Для педагога:

1. Босова Л. Л. Методические подходы к работе с графическим редактором Paint в пропедевтическом курсе информатики и ИКТ // Приложение к журналу «Информатика и образование». Информатика в школе. 2008 №4.
2. Босова Л.Л. Графический редактор Paint как инструмент развития логического мышления // М.: ИКТ в образовании (приложение к Учительской газете). 2009. № 12.
3. КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ Blender. [учебное пособие] / М. А. Денисов. - Екатеринбург Изд-во Урал, ун-та, 2014. - 76 с

#### Использованные интернет-ресурсы:

1. <https://info-effect.ru/paint-3d-na-windows-10-kak-polzovatsya-obzor-prilozheniya.html>
2. <https://wd-x.ru/windows-10-novyj-graficheskij-redaktor-paint-3d/>
3. <https://www.sites.google.com/site/rumywinnotes/windows/programma-paint-gde>
4. <https://comp-doma.ru/paint.html>
5. [https://windows-school.ru/publ/winfaq/ptdz/rabota\\_s\\_programmoj\\_paint\\_risovanie\\_i\\_redaktirovanie\\_izobrazhenij/10-1-0-184](https://windows-school.ru/publ/winfaq/ptdz/rabota_s_programmoj_paint_risovanie_i_redaktirovanie_izobrazhenij/10-1-0-184)
6. <https://uroki.paint-net.ru/risovanie>
7. <http://www.metodist.ru> Лаборатория информатики МИОО
8. <http://www.it-n.ru> Сеть творческих учителей информатики
9. <http://www.metod-kopilka.ru> Методическая копилка учителя информатики
10. <http://fcior.edu.ru> <http://eor.edu.ru> Федеральный центр информационных образовательных ресурсов (ОМС)
11. <http://pedsovet.su> Педагогическое сообщество
12. <http://school-collection.edu.ru> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов

### Календарно-тематическое планирование

№	Дата	Раздел/тема занятий	Кол-во часов	Форма занятия	Коррек тировка
<b>1.История развития 3D-технологий (1ч.)</b>					
1		Вводное занятие. История развития 3D-технологий. Техника безопасности	1	Теоретич. занятие	
<b>2.Прикладное 3D-моделирование (2ч.)</b>					
2		Прикладное 3D-моделирование. Средства и особенности 3D-моделирования.	2	Теоретич. Занятие	
<b>3.Знакомство с программным обеспечением для 3D-моделирования.(14ч.)</b>					
3.1		Знакомство с программным обеспечением для 3D-моделирования Tinkercad	1	Теоретич. Занятие	
3.2		Регистрация учетной записи в Tinkercad	1	Практич.занятие	
3.3		Интерфейс Tinkercad	1	Практич.занятие	
3.4		Способы создания дизайнов в Tinkercad	2	Практич.занятие	
3.5		Рабочая плоскость, навигация и горячие клавиши в Tinkercad	2	Практич.занятие	
3.6		Среда 3D моделирования Tinkercad. Горячие клавиши Tinkercad.	2	Практич.занятие	
3.6		Окно настроек рабочей сетки. Ортогональный вид модели (фронтальный)	2	Практич.занятие	
3.7		Запуск программы. Создание простейших 3D-моделей	2	Практич.занятие	
3.8		Наглядный разбор ошибок.	1	Практич.занятие	
<b>4.Работа в системе Tinkercad(13ч.)</b>					
4.1		Рабочие плоскости /Workplane	1	Теоретич. Занятие	
4.2		Редактор фигур, Панель фигур. Шаг деления фигур.	2	Практич.занятие	
4.3		Отверстия/Holes.	2	Практич.занятие	
4.4		Выбор и удаление фигур, Перемещение фигур, Вращение фигур, Масштабирование Фигур.	2	Практич.занятие	
4.5		Режим Разноцветный/Multicolor.	2	Практич.занятие	
4.6		Копирование фигур, Группировка фигур.	2	Практич.занятие	

4.7		Инструмент Линейка /Ruler в Tinkercad.	2	Практич.занятие	
<b>5. Знакомство с 3D-принтером. (2ч.)</b>					
5.1		Запуск и калибровка 3D-принтера.	1	Практич.занятие	
5.2		Заправка пластика и подготовка к печати.	1	Практич.занятие	
<b>6. Элементарные геометрические фигуры. (8ч.)</b>					
6.1		Моделирование шара	1	Практич.занятие	
6.2		Моделирование куба	1	Практич.занятие	
6.3		Моделирование параллелепипеда	1	Практич.занятие	
6.4		Моделирование цилиндра	1	Практич.занятие	
6.5		Моделирование конуса	1	Практич.занятие	
6.6		Печать простейших геометрических фигур.	2	Практич.занятие	
6.7		Определение проблем при печати различных фигур.	1	Теоретич. Занятие	
<b>7. Преобразование объектов. (5ч.)</b>					
7.1		Перемещение	1	Теоретич. Занятие Практич.занятие	
7.2		Масштабирование	1	Практич.занятие	
7.3		Поворот	1	Практич.занятие	
7.4		Растяжение-сжатие	1	Практич.занятие	
7.5		Дублирование	1	Практич.занятие	
<b>8. Проверочная работа «Моделирование и печать простейших фигур по образцу». (4ч.)</b>					
8.1		Моделирование простейших фигур по образцу	2	Практич.занятие	
8.2		Печать простейших фигур по образцу	2	Практич.занятие	
<b>9. Создание новых скетчей. (8ч.)</b>					
9.1		Знакомство с эскизами и их преобразованием	2	Теоретич. Занятие	
9.2		Создание новых 3д моделей из эскизов	2	Практич.занятие	
9.3		Создание проекта с нуля. Печать проекта. (На выбор)	2	Практич.занятие	
9.4		Копирование дизайнов других пользователей Tinkercad.	1	Практич.занятие	
9.5		Импорт дизайнов. Создание 3D моделей из скетчей	1	Практич.занятие	
<b>10. Метод создания 3D-визуализации из эскизов. (8ч.)</b>					
10.1		Преобразование обычных графических файлов формата JPG в SVG	2	Теоретич. Занятие	

10.2		Применение свойств и назначений при преобразовании обычных графических файлов формата JPG в SVG в трехмерном моделировании	2	Практич.занятие	
10.3		Моделирование печать шахматных фигур.	2	Практич.занятие	
10.4		Печать шахматных фигур.	2	Практич.занятие	
<b>11.Проверочная работа «Применение скетчей при создании сложных объектов»(2ч).</b>					
11.1		Применение скетчей при создании сложных объектов и их печать.	2	Практич.занятие	
<b>12.Импорт модулей(4ч.)</b>					
12.1		Знакомство с инструментарием режима «импорт модулей».	2	Теоретич. занятие Практич.занятие	
12.2		Импортирование моделей с применением режима «импорт модулей» 3 формата: .stl, .obj и .svg.	2	Практич.занятие	
<b>13.Текстовые инструменты.(7ч.)</b>					
13.1		Создание текстовых моделей с применением 3D-технологий	2	Теоретич. занятие	
13.2		Печать текстовых моделей	2	Практич.занятие	
13.3		Инструмент Выровнять/Align	1	Практич.занятие	
13.4		Инструмент Отразить/Flip	1	Практич.занятие	
13.4		Режимы Блоки/Blocks (для экспорта в Minecraft) и Кирпичи/Bricks	1	Практич.занятие	
<b>14.Проверочная работа «Самостоятельное корректирование и печать готовой модели».(4ч.)</b>					
14.1		Самостоятельное корректирование готовой модели	2	Практич.занятие	
14.2		Печать готовой модели	2	Практич.занятие	
<b>15.Сохранение, экспорт, шэринг.(6ч.)</b>					
15.1		Сохранение	2	Практич.занятие	
15.2		Экспорт	2	Практич.занятие	
15.3		Шэринг	2	Практич.занятие	
<b>16.Разработка итогового проекта.(6ч.)</b>					
16.1		Проектная деятельность в	3	Практич.занятие	

		3D-моделировании. Разработка идей (мозговой штурм).		Теоретич. занятие	
16.2		Моделирование проекта. Печать моделей проекта	3	Практич.занятие	
<b>17. Печать итоговых проектов.(10ч)</b>					
17.1		Печать 3D модели «Брелка»	1	Практич.занятие	
17.2		Печать 3D модели «Транспорт»	1	Практич.занятие	
17.3		Печать 3D модели «Архитектурное сооружение»	2	Практич.занятие	
17.4		Печать 3D модели «Предметы быта - кружка»	2	Практич.занятие	
17.5		Печать 3D модели «Животные»	2	Практич.занятие	
17.6		Печать 3D модели «Сказочный герой»	2	Практич.занятие	
<b>18.Подведение итогов. Демонстрация готовых 3D моделей .(4ч)</b>					
18.1		Печать 3D модели на свободную тему	2	Практич.занятие	
18.2		Презентация проектов.	2	Презентация	
		Итого	108		