

Отдел образования администрации Сосновского муниципального округа  
Тамбовской области  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Сосновская средняя общеобразовательная школа № 1

Рекомендовано к утверждению  
педагогическим советом МБОУ  
Сосновской СОШ №1  
Протокол № 1  
от «30» августа 2024 г.

Утверждаю  
Директор МБОУ Сосновской  
СОШ №1  
Р.О.П. Утробкина/  
Приказ № 423 от «02» сентября 2024г.



**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
технической направленности  
«3D – ART МОДЕЛИРОВАНИЕ»  
(уровень освоения – ознакомительный)**

Возраст учащихся: 12-15 лет  
Срок реализации: 1 год

**Автор - составитель:**  
Ключёв Александр Егорович,  
педагог дополнительного образования

р.п. Сосновка, 2024 г.

Отдел образования администрации Сосновского муниципального округа  
Тамбовской области  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Сосновская средняя общеобразовательная школа № 1

Рекомендовано к утверждению  
педагогическим советом МБОУ  
Сосновской СОШ №1  
Протокол № 1  
от «30» августа 2024 г.

Утверждаю  
Директор МБОУ Сосновской  
СОШ №1  
\_\_\_\_\_/ О.П. Утробкина/  
Приказ № 423 от «02» сентября 2024г.

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
технической направленности  
«3D – ART МОДЕЛИРОВАНИЕ»  
(уровень освоения – ознакомительный)**

Возраст учащихся: 12-15 лет  
Срок реализации: 1 год

**Автор - составитель:**  
Ключёв Александр Егорович,  
педагог дополнительного образования

р.п. Сосновка, 2024 г.

## ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ

<b>1. Учреждение</b>	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Сосновская средняя общеобразовательная школа № 1
<b>2. Полное название программы</b>	Дополнительная общеобразовательная, общеразвивающая программа технической направленности «3D-ART моделирование»
<b>3. Сведения об авторе:</b>	
<b>3.1. Ф.И.О., должность</b>	Ключёв Александр Егорович, педагог дополнительного образования
<b>4. Сведения о программе:</b>	
<b>4.1. Нормативная база:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;</li> <li>• Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства от 31.03.2022 г. № 678-р);</li> <li>• Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629);</li> <li>• Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015г.);</li> <li>• Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";</li> <li>• Устав МБОУ Сосновской СОШ №1.</li> </ul>
<b>4.2. Область применения</b>	Дополнительное образование
<b>4.3. Направленность</b>	Техническая
<b>4.4. Вид программы</b>	Общеразвивающая
<b>4.5. Возраст обучающихся по программе</b>	12-15 лет
<b>4.6. Продолжительность обучения</b>	1 год

## **общеобразовательной общеразвивающей программы»**

### **1.1. Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-ART моделирование» имеет техническую направленность.

Уровень освоения программы: ознакомительный.

#### **Актуальность**

Актуальность данной программы обусловлена практически повсеместным использованием трехмерной графики в различных отраслях и сферах деятельности, знание которой становится все более необходимым для полноценного развития личности.

Программа «3D-ART МОДЕЛИРОВАНИЕ» ориентирована на изучение принципов проектирования и 3D-моделирования для создания и практического изготовления отдельных элементов технических проектов обучающихся, 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.

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.

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

#### **Отличительные особенности программы**

Данная программа является модифицированной, за основу которой взята дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-моделирование» учителя информатики Малинской М.В. ГБОУ г. Москвы «Школа № 508».

Отличительная особенность данной программы в том, что развитие навыков трехмерного моделирования и объемного мышления будет способствовать дальнейшему формированию взгляда обучающихся на мир, раскрытию роли информационных технологий в формировании естественнонаучной картины мира, формированию компьютерного стиля мышления, подготовке обучающихся к жизни в информационном обществе. 3D-моделирование сложных трехмерных объектов применяется в архитектуре, строительстве, энергосетях, инженерии, дизайне интерьеров, ландшафтной архитектуре, градостроительстве, дизайне игр, кинематографе и телевидении, деревообработке, 3d печати, образовании и др.

При необходимости используются дистанционные технологии.

#### **Адресат программы**

Программа предназначена для обучающихся 12 - 15 лет, проявляющих интерес к техническому творчеству.

#### **Условия набора учащихся**

Для обучения принимаются все желающие учащиеся.

## Количество учащихся

Численный состав учащихся в объединении составляет 8-10 человек.

## Объем и срок освоения программы

Программа «3D – ART МОДЕЛИРОВАНИЕ» рассчитана на 1 год обучения. Общее число учебных часов, запланированных на весь период обучения и необходимых для освоения программы – 72 часа.

## Формы и режим занятий

Основной формой учебной работы является групповое занятие. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 часу. Длительность занятия – 45 минут. Наполняемость группы 8-10 человек. Состав группы постоянный.

## 1.2. Цель и задачи программы

**Цель:** формирование комплекса знаний, умений и навыков в области применения технологий 3д-моделирования.

### Задачи:

#### *образовательные:*

- актуализация навыков использования информационных компьютерных технологий как основы 3D моделирования;
- формирование представлений о трехмерном моделировании, назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития;
- изучение программ «Tinkercad», «Fusion 360», «Autodesk 123D design», «3D MAX», «КОМПАС-3D» (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы);

#### *развивающие:*

- развитие интереса к изучению и практическому освоению программ 3D моделирования;
- развитие коммуникативных навыков как условия работы в команде при разработке творческих проектов;
- развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования, и эффективного использования компьютерных систем;

#### *воспитательные:*

- формировать у детей интерес к профессии, связанной с техникой, изобразительным искусством, дизайном: инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, художник, дизайнер.
- воспитывать эстетическое восприятие мира;
- воспитывать бережное отношение к окружающей среде (природе, своему здоровью, здоровью других людей);
- воспитывать настойчивость и стремления к достижению поставленной цели;
- формировать общую информационную культуру у обучающихся;
- Формировать зону личных научных и творческих интересов обучающихся.

## 1.3. Содержание программы

### Учебный план

Название	Количество часов
----------	------------------

раздела, темы		Всего	Теория	Практика	Форма аттестации/ контроля
<b>Вводное занятие.</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	Начальная диагностика. Анкетирование.
<b>Раздел 1. «Технология 3D-моделирование».</b>		<b>15</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	
1.1	Цели изучения курса 3D – моделирования и 3D печати. Основы 3D моделирования. История развития технологий печати. Техника безопасности и организация рабочего места.	1	1	-	Выполнение учебного теста.
1.2	Общие сведения: программные средства для работы с 3D моделями. Изучение интерфейсов программного обеспечения.	1	1	-	Тест.
1.3	Практическая работа. Создание простых геометрических фигур.	1	-	1	Практическая работа.
1.4	Практическая работа. Манипуляции с объектами.	2	-	2	Практическая работа.
1.5	Практическая работа. Трехмерное моделирование модели по изображению.	4	-	4	Практическая работа.
1.6	Практическая работа. Дублирование, размножение по концентрической сетке, изучение резьбы.	2	-	2	Практическая работа.
1.7	Практическая работа. Создание эскиза из векторной графики.	2	-	2	Практическая работа.
1.8	Практическая работа. Сборка объектов.	2	-	2	Практическая работа.
<b>Раздел 2. «Технология 3D-моделирования, создание чертежей».</b>		<b>8</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	
2.1	Обзор 3D графики, программ.	1	1	-	Тест.
2.2	Практическая работа. Создание графических примитивов. Кривые Безье, рисованные кривые, многоугольники.	2	-	2	Практическая работа.
2.3	Практическая работа. Электронный чертеж.	1	-	1	Практическая работа.

2.4	Практическая работа. Бумажный чертеж в 3 проекциях.	4	2	2	Практическая работа.
<b>Раздел 3. «3D – печать».</b>		<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	
3.1	Основы 3D печати.	1	1	-	Опрос.
3.2	Практическая работа. Обзор 3D принтера, подключение 3D принтера, первая настройка 3D принтера.	1	-	1	Практическая работа.
3.3	Практическая работа. Программное обеспечение для 3D печати.	1	-	1	Практическая работа.
3.4	Виды пластиков.	1	1	-	Тест.
3.5	Типы поддержек и заполнения.	1	1	-	Тест.
3.6	Практическая работа. Пробная печать.	1	-	1	Практическая работа.
<b>Раздел 4. «Создание авторских моделей и их печать».</b>		<b>31</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	
4.1	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Мыльница».	-	-	2	Практическая работа.
4.2	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Брошь».	-	-	2	Практическая работа.
4.3	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель туалетной бумаги в форме инопланетного захватчика».	-	-	3	Практическая работа.
4.4	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Автопоилка для растений».	-	-	3	Практическая работа.
4.5	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель для наушников-капелек».	-	-	2	Практическая работа.
4.6	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Новогодняя ёлочка».	-	-	2	Практическая работа.
4.7	Практическая работа. Создание авторских	-	-	2	Практическая работа.

	моделей и их печать. «Сердечко».				
4.8	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шашки».	-	-	6	Практическая работа.
4.9	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шахматы».	-	-	6	Практическая работа.
4.10	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель столовых приборов для людей с ограниченными возможностями».	-	-	3	Практическая работа.
<b>Раздел 5. «Комплексный практикум».</b>		<b>10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	
5.1	Решение тестов и написание программ.	5	-	5	Выполнение тестов.
<b>Итоговое занятие.</b>		<b>6</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	
<b>ИТОГО:</b>		<b>72</b>	<b>9</b>	<b>63</b>	

## Содержание учебного плана 1 год обучения

### Вводное занятие.

**Теория:** ознакомление с планом работы объединения. Инструктаж по технике безопасности. План работы, цели, задачи объединения, правила работы в группе. Режим занятий, основные требования к воспитанникам. Начальная диагностика. Анкетирование.

### Раздел 1. «Технология 3D – моделирование».

1.1 Цели изучения курса 3D – моделирования и 3D печати. Основы 3D моделирования. История развития технологий печати. Техника безопасности и организация рабочего места.

**Теория:** краткая история развития технологий печати. Что такое 3D принтер. Основы безопасности при работе с ПК, 3D принтером. Устройство и принцип работы персонального компьютера.

1.2 Общие сведения: программные средства для работы с 3D моделями. Изучение интерфейсов программного обеспечения.

**Теория:** устройство и принцип работы персонального компьютера. Обзор 3D графики, обзор разного программного обеспечения. Знакомство с программами «Tinkercad», «Fusion 360», «Autodesk 123D design», «3D MAX», «КОМПАС-3D» (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы), сетка и твердое тело, STL формат.

1.3 Практическая работа. Создание простых геометрических фигур.

**Практика:** создание простых геометрических фигур (шар, конус, тороид, цилиндр, тетраэдр, гексаэдр(куб), октаэдр, додекаэдр, икосаэдр и др.)

1.4 Практическая работа. Манипуляции с объектами.

**Практика:** перемещение (вправо, влево, вверх, вниз); вращение (относительно оси под заданным углом); масштабирование объекта;

группировка объектов; разделение объектов; копирование фигур и др.

1.5 Практическая работа. Трехмерное моделирование модели по изображению.

**Практика:** процесс создания 3D объектов в программе Blender в 6 основных этапов: 1 этап – создание окна 3D вида (и дополнительных окон);

2 этап – создание и редактирование объектов;

3 этап – добавление анимации и спецэффектов;

4 этап – украшение фона;

5 этап – сохранение объекта.

1.6 Практическая работа. Дублирование, размножение по концентрической сетке, изучение резьбы.

**Практика:** работать с Blender (свободным пакетом 3D графики) в режиме редактирования, использовать экструдирование, создавать и дублировать объекты и фигуры, переключаться в режим рендеринга и сохранять изображение.

1.7 Практическая работа. Создание эскиза из векторной графики.

**Практика:** практическая работа «Построение составной пирамиды» (с использованием программы Компас 3D LT). Знакомство с программой «CorelDRAW», основы векторной графики, конвертирование форматов.

1.8 Практическая работа. Сборка объектов. Зачет.

**Практика:** работа с использованием программы Компас 3D, проектирование сборок сверху –вниз (создание деталей в одном файле и параллельная их сборка), снизу-вверх (создание деталей отдельными файлами и последующая их сборка).

**Раздел 2. «Технология 3D- моделирования, создание чертежей».**

2.1 Обзор 3D графики, программ.

**Практика:** обзор программ 3Ds Max, Autodesk Maya, Cinema 4D, Modo, Side Effects Houdini, Softimage, LightWave, Blender, их возможности, плюсы и минусы в использовании.

2.2 Практическая работа. Создание графических примитивов. Кривые Безье, рисованные кривые, многоугольники.

**Практика:** построение графических примитивов в CorelDraw".

2.3 Практическая работа. Электронный чертеж.

**Практика:** создание чертежа в программном обеспечении по 3D – моделированию, конвертирование графических изображений в векторную графику. Изучение шаблонов для создания чертежа в 3 проекциях, создание разрезов, выставление размеров, правильное написание текста на чертеже.

2.4 Практическая работа. Бумажный чертеж в 3 проекциях.

**Практика:** Libre CAD. Бумажный чертеж детали в 3 проекциях (по выбору).

**Раздел 3. «3D – печать».**

3.1 Основы 3D печати.

**Теория:** изучение разновидностей 3D принтеров, различного программного обеспечения. Подбор слайсеров для 3D принтера, возможность построения поддержек, правильное

расположение модели на столе. Разработка моделей с помощью специальных компьютерных программ. Сохранение созданной модели в формате STL-файла и загрузка в программе слайсер, где формируется слой печати и настройки. Сохранение в формате gcode-файла. Создание изделия на 3D принтере по загруженному в него gcode-файлу.

3.2 Практическая работа. Обзор 3D принтера, подключение 3D принтера, первая настройка 3D принтера.

**Практика:** обзор 3D принтера, подключение 3D принтера, первая настройка 3D принтера.

3.3 Практическая работа. Программное обеспечение для 3D печати.

**Практика:** работа с использованием программ Cura, Repetier-Host, Утилита калибровки 3D принтеров, 3D-Tool Free Viewer, MakePrintable и др., анализ их возможностей, плюсы и минусы.

3.4 Виды пластиков.

**Теория:** базовые пластики (PLA, ABS, PETG (PET, PETT), Нейлон (Nylon), FLEX, TPE, TPC, Поликарбонат (PC); экзотические пластики (дерево (WOOD), металлические, биоразлагаемые (bioFila), токопроводящие, святящиеся в темноте (люминесцентные), магнитные, меняющие цвет, керамические; профессиональные пластики (углеродосодержащие, PC/ABS, HIPS, PVA, воскосодержащие, ASA, PP, POM, PMMA, чистящие, FPE, температуры плавления, химический состав.

3.5 Типы поддержек и заполнения.

**Теория:** разрушаемые поддержки FDM и SLS для основы берется ABS-пластик, тогда как для поддержки – PLA-пластик, Легкоплавкая поддержка применяется в таких технологиях трехмерной печати: DODJet, FDM, MJM, SLS, а также SGC. Растворимые поддержки водорастворимый PVA-пластик, так и гелевые поддерживающие материалы. Эта методика используется в технологиях SLA, SLS, FDM и MJM. Порошковые поддержки основном – в технологии лазерного спекания SLS и DMLS.

3.6 Практическая работа. Пробная печать.

**Практика:** пробная печать (по выбору).

**Раздел 4. «Создание авторских моделей и их печать».**

4.1 Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Мыльница».

**Практика:** создание авторских моделей и их печать. «Мыльница».

4.2 Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Брошь».

**Практика:** создание авторских моделей и их печать. «Брошь».

4.3 Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель туалетной бумаги в форме инопланетного захватчика».

**Практика:** создание авторских моделей и их печать. «Держатель туалетной бумаги в форме инопланетного захватчика».

4.4 Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Автопоилка для растений».

**Практика:** создание авторских моделей и их печать. «Автопоилка для растений».

4.5 Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель для наушников-капелек».

**Практика:** создание авторских моделей и их печать. «Держатель для наушников - капелек».

4.6 Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Новогодняя елочка».

**Практика:** создание авторских моделей и их печать. «Новогодняя елочка».

4.7 Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Сердечко».

**Практика:** создание авторских моделей и их печать. «Сердечко».

4.8 Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шашки».

**Практика:** создание авторских моделей и их печать. «Шашки».

4.9 Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шахматы».

**Практика:** создание авторских моделей и их печать. «Шахматы».

4.10 Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель столовых приборов для людей с ограниченными возможностями».

**Практика:** создание авторских моделей и их печать. «Держатель столовых приборов для людей с ограниченными возможностями».

## **Раздел 5. «Комплексный практикум».**

5.1 Решение тестов и написание программ.

**Практика:** решение тестов и написание программ (например, тест: «Способ создания простых геометрических фигур», «Принцип работы 3D принтера» и др.).

**Итоговое занятие.**

**Практика:** проведение мониторинга результативности обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе.

### **1.4. Планируемые результаты**

#### **Личностные:**

- у обучающихся возрастет готовность и способность к саморазвитию;
- появится и окрепнет мотивация творческой деятельности;
- повысится самооценка на основе критериев успешности этой деятельности;
- появятся навыки сотрудничества в разных ситуациях, умение не создавать конфликты и находить выходы из спорных ситуаций;
- воспитаются этические чувства, прежде всего доброжелательность и эмоционально-нравственная отзывчивость;
- профориентация на инженерные профессии.

#### **Метапредметные:**

- навыки общения в информационной среде;
- освоят разные способы решения проблем творческого и технического характера;
- разовьют умение ставить цели - создавать творческие работы, планировать достижение этой цели, контролировать временные и трудовые затраты, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;
- получают возможность оценить полученный результат и соотнести его с изначальным замыслом, выполнить по необходимости коррекцию либо результата, либо замысла.

#### **Предметные:**

- использование навыков ИКТ для 3D моделирования;
- представление о трехмерном моделировании, назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития;

- навыки работы со свободно распространяемым программным обеспечением для 3D моделирования;
- ознакомление с учебными версиями платного программного обеспечения используемое в промышленном и бытовом применении;
- владеть навыками работы с программами «Tinkercad», «Fusion 360», «Autodesk 123D design», «3D MAX», «КОМПАС-3D» (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы). Создавать простые и сложные модели;
- получают навыки работы с технической документацией, а также разовьют навыки поиска, обработки и анализа информации;
- разовьют навыки объемного, пространственного, логического мышления и конструкторские способности;
- научатся применять изученные инструменты при выполнении научно-технических проектов;
- получают необходимые навыки для организации самостоятельной работы;
- повысят свою информационную культуру.

**Учащиеся должны уметь:**

- пользоваться 3D принтером, 3D сканером, программным обеспечением для 3D моделирования;
  - выявлять неисправности 3D принтера;
  - анализировать устройства 3D принтера и его комплектующих;
  - приводить примеры ситуаций, в которых требуется программное обеспечение для создания 3D моделей;
  - анализировать и сопоставлять различное программное обеспечение;
  - осуществлять взаимодействие посредством программного обеспечения;
  - создавать с использованием конструкторов (шаблонов) 3D модель;
  - выявлять общие черты и отличия способов моделирования;
  - анализировать программное обеспечение для создания моделей;
  - приводить примеры ситуаций, в которых требуется разная плотность заполнения моделей;
  - анализировать и сопоставлять различные слайсеры, оценивать их возможности;
  - осуществлять взаимодействие 3D принтера с ПК;
  - определять минимальное время, необходимое для печати модели;
  - проводить поиск моделей в сети Интернет;
- создавать с использованием конструкторов (шаблонов) 3D модели.

## **2.1. Календарный учебный график**

Количество учебных недель – 36.

*Дата начала и окончания учебных периодов*

Начало занятий обучения с 10 сентября, окончание занятий 31 мая. Продолжительность каникул с 1 июня по 31 августа.

## **2.2. Условия реализации программы Санитарно-гигиенические требования**

Занятия должны проводиться в кабинете, соответствующем требованиям техники безопасности, противопожарной безопасности, санитарным нормам. Кабинет должен хорошо освещаться и периодически проветриваться. Необходимо наличие аптечки с медикаментами для оказания первой медицинской помощи.

### **Кадровое обеспечение**

Педагог, работающий по данной программе, должен иметь высшее или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю детского объединения без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование и дополнительную профессиональную подготовку по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы, педагоги дополнительного образования с классическим образованием, учитель информатики.

## **2.3. Форма аттестации**

В середине и конце периода обучения проводится *промежуточная и итоговая аттестация в форме итогового контроля.*

При этом успешность обучения определяется не местом, занятым в соревновании, а *позитивной динамикой личных достижений, уровнем личностного развития.* Уровень личностного развития обучающихся определяется в результате системного мониторинга динамики достижений при обучении по программе.

## **2.4. Оценочные материалы**

Виды контроля:

Начальный – проводится в начале учебного года. Его цель – первоначальная оценка знаний и умений обучающихся.

Текущий – в течение учебного года. Его цель – определить степень усвоения обучающимися учебного материала, подбор наиболее эффективных методов обучения.

Итоговый – в конце учебного года. Его цель – определить изменение уровня развития творческих способностей обучающихся, получение сведений для совершенствования программы и методов обучения.

Итогом реализации дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы является контрольное (итоговое, отчетное) занятие, на котором проверяется теоретическая и практическая подготовка учащихся. Уровни освоения программы – высокий, средний, низкий. Методом проверки теоретических знаний является устный опрос.

## **2.5. Методические материалы**

## Методическое обеспечение программы:

№ п/п	Название раздела, темы.	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал.	Формы, методы, приемы обучения.	Формы подведения итогов.
	<b>Вводное занятие.</b>	Инструкции. ноутбук, проектор, экран, 3D сканер.	Групповая, устное изложение.	Краткий опрос по ТБ.
	<b>Раздел 1. «Технология 3D- моделирование».</b>			
1.1	Цели изучения курса 3D – моделирования и 3D печати. Основы 3D моделирования. История развития технологий печати. Техника безопасности и организация рабочего места.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D сканер.	Групповая, устное изложение, объяснение.	Краткий опрос по теме.
1.2	Общие сведения: программные средства для работы с 3D моделями. Изучение интерфейсов программного обеспечения.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D сканер.	Групповая, устное изложение, объяснение.	Тест.
1.3	Практическая работа. Создание простых геометрических фигур.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D сканер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
1.4	Практическая работа. Манипуляции с объектами.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D сканер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работу по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.

1.5	Практическая работа. Трехмерное моделирование модели по изображению.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D сканер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
1.6	Практическая работа. Дублирование, размножение по концентрической сетке, изучение резьбы.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D сканер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
1.7	Практическая работа. Создание эскиза из векторной графики.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D сканер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
1.8	Практическая работа. Сборка объектов.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D сканер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
<b>Раздел 2. «Технология 3D- моделирования, создание чертежей».</b>				
2.1	Обзор 3D графики, программ.	Инструкции. ноутбук, проектор, экран.	Групповая, устное изложение, объяснение.	Тест.
2.2	Практическая работа. Создание графических примитивов. Кривые Безье, рисованные кривые, многоугольники.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D сканер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
2.3	Практическая работа. Электронный чертеж.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D сканер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.

2.4	Практическая работа. Бумажный чертеж в 3 проекциях.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D сканер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
<b>Раздел 3. «3D – печать».</b>				
3.1	Основы 3D печати.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран.	Групповая, устное изложение, объяснение.	Опрос.
3.2	Практическая работа. Обзор 3D принтера, подключение 3D принтера, первая настройка 3D принтера.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D сканер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
3.3	Практическая работа. Программное обеспечение для 3D печати.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D сканер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
3.4	Виды пластиков.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран.	Групповая, устное изложение, объяснение.	Тест.
3.5	Типы поддержек и заполнения.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран.	Групповая, устное изложение, объяснение.	Тест.
3.6	Практическая работа. Пробная печать.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D сканер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
<b>Раздел 4. «Создание авторских моделей и их печать».</b>				
4.1	Практическая работа. Создание авторских	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D сканер,	Групповая, устное изложение,	Практическая работа. Наблюдение.

	моделей и их печать. «Мыльница».	расходные материалы (пластик).	объяснение. Работа по образцу.	
4.2	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Брошь».	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D сканер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
4.3	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель туалетной бумаги в форме инопланетного захватчика».	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D сканер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
4.4	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Автопоилка для растений».	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D сканер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
4.5	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель для наушников-капелек».	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D сканер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
4.6	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Новогодняя ёлочка».	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D сканер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
4.7	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Сердечко».	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D сканер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.

4.8	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шашки».	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D сканер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
4.9	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Шахматы».	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D сканер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
4.10	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать. «Держатель столовых приборов для людей с ограниченными возможностями».	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран, 3D сканер, расходные материалы (пластик).	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Практическая работа. Наблюдение.
<b>Раздел 5. «Комплексный практикум».</b>				
5.1	Решение тестов и написание программ.	Образцы, интернет. ноутбук, проектор, экран.	Групповая, устное изложение, объяснение. Работа по образцу.	Выполнение тестов.
<b>Итоговое занятие.</b>		Авторские работы, интернет, ноутбук, проектор, экран.	Групповая, творческая мастерская, соревнование. Устное изложение, беседа, самостоятельная работа.	Наблюдение.

### Материально-техническое обеспечение

- 3D-сканер – 2 шт.
- расходные материалы к 3D-принтеру - пластик для 3D принтера – PLA-40шт.
- ноутбук – 9 шт.

- проектор – 1 шт.
- экран – 1 шт.

## 2.6. Воспитательный компонент программы

Реализация программы невозможна без осуществления воспитательной работы с обучающимися. Воспитательная работа ведётся на протяжении всего учебного процесса.

### Приоритетные направления в организации воспитательной работы:

*воспитание нравственных качеств* (трудолюбия, настойчивости, целеустремленности) происходит непосредственно в процессе обучения во время совместной деятельности;

*духовно-нравственное воспитание* формирует ценностные представления о морали, об основных понятиях этики (добро и зло, истина и ложь, смысл жизни, справедливость, милосердие, проблеме нравственного выбора, достоинство, любовь и др.), о духовных ценностях народов России, об уважительном отношении к традициям, культуре и языку своего народа и др. народов России;

*трудовое и профориентационное воспитание* формирует знания, представления о трудовой деятельности; выявляет творческие способности и профессиональные направления обучающихся;

*воспитание познавательных интересов* формирует потребность в приобретении новых знаний, интерес к творческой деятельности;

*экологическое воспитание* формирует ценностные представления и отношение к окружающему миру.

### Основные задачи воспитательной работы:

формирование мировоззрения и системы базовых ценностей личности; организация инновационной работы в области воспитания и дополнительного образования;

организационно-правовые меры по развитию воспитания и дополнительного образования обучающихся;

приобщение обучающихся к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и традициям образовательного учреждения;

обеспечение развития личности и её социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для жизни;

воспитание внутренней потребности личности в здоровом образе жизни, ответственного отношения к природной и социокультурной среде обитания;

развитие воспитательного потенциала семьи;

поддержка социальных инициатив и достижений обучающихся.

### Основные воспитательные мероприятия:

просмотр обучающимися тематических материалов и их обсуждение; тематические диспуты и беседы;

участие в конкурсах, соревнованиях, олимпиадах различного уровня.

### Работа с коллективом обучающихся:

формирование практических умений по организации органов самоуправления этике и психологии общения, технологии социального и творческого проектирования;

обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;

развитие творческого культурного, коммуникативного потенциала ребят в процессе участия в совместной общественно —полезной деятельности;

содействие формированию активной гражданской позиции;

воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

#### **Работа с родителями:**

организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации);

содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность кружкового объединения (организация и проведение открытых занятий для родителей в течение года);

оформление информационных уголков для родителей по вопросам воспитания учащихся.

Успешная работа детского объединения во многом зависит от степени участия в ней родителей обучающихся. В большинстве родители заинтересованно относятся к занятиям своих детей в объединении, радуются их успехам и достижениям.

#### **Работа с родителями включает в себя следующие формы деятельности:**

родительские собрания;

консультации;

беседы;

работа с семьями, находящимися в трудной жизненной ситуации;

совместные праздники обучающихся и их родителей;

привлечение родителей к подготовке и проведению мероприятий;

приглашение родителей на мероприятия объединения и всего учреждения.

Такая работа способствует формированию общности интересов учащихся и их родителей, служит развитию эмоциональной и духовной близости.

#### **Результат воспитания**

В процессе воспитания происходят изменения в личностном развитии обучающихся, в процессе общения со своими сверстниками по достижению общих целей, у ребят формируются такие качества как взаимопомощь, самостоятельность, ответственность за порученное дело. Несомненно, большую роль в воспитании моральных качеств, обучающихся играет личный пример педагога.

## **2.7. Список литературы**

### **Литература для педагога.**

1. Аббасов, И.Б. Двухмерное и трехмерное моделирование в 3ds MAX / И.Б. Аббасов. - М.: ДМК, 2017. - 176 с.
2. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2017 г.в., 496 стр.
3. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твёрдотельное моделирование деталей в САД – системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2017 г.в. 304 стр.
4. Ганеев, Р.М. 3D-моделирование персонажей в Maya: Учебное пособие для вузов / Р.М. Ганеев. - М.: ГЛТ, 2018. - 284 с.
5. Герасимов А. Самоучитель КОМПАС-3D V12 , 2018 г.в. 464 стр.
6. Зеньковский, В. 3D-моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие / В. Зеньковский. - М.: Форум, 2017. - 384 с.
7. Зеньковский, В.А. 3D моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие / В.А. Зеньковский. - М.: ИД Форум, НИЦ Инфра-М, 2017. - 384 с.
8. Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т.Н. Климачева. - СПб.: ВHV, 2018. - 912 с.
9. Пекарев, Л. Архитектурное моделирование в 3ds Max / Л. Пекарев. - СПб.: ВHV, 2017. - 256 с.
10. Петелин, А.Ю. 3D-моделирование в Google Sketch Up - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2016. - 344 с.
11. Погорелов, В. AutoCAD 2009: 3D-моделирование / В. Погорелов. - СПб.: ВHV, 2017. - 400 с.
12. Полещук, Н.Н. AutoCAD 2007: 2D/3D-моделирование / Н.Н. Полещук. - М.: Русская редакция, 2017. - 416 с.
13. Сазонов, А.А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А.А. Сазонов. - М.: ДМК, 2017. - 376 с.
14. Тозик, В.Т. 3ds Max Трёхмерное моделирование и анимация на примерах / В.Т. Тозик. - СПб.: ВHV, 2018. - 880 с.
15. Трубочкина, Н.К. Моделирование 3D-наносхемотехники / Н.К. Трубочкина. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2018. - 499 с.
16. Швембергер, С.И. 3ds Max. Художественное моделирование и специальные эффекты / С.И. Швембергер. - СПб.: ВHV, 2017. - 320

### **Литература для учащихся.**

1. Герасимов А. Самоучитель КОМПАС-3D V12, 2017 г.в. 464 стр.
2. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твёрдотельное моделирование деталей в САД – системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2018 г.в. 304 стр.
3. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2017 г.в., 496 стр.

4. Поleshuk N. Самоучитель AutoCAD, 2016 г.в. 384 стр.
5. Погорелов, В. AutoCAD 2009: 3D-моделирование / В. Погорелов. - СПб.: BHV, 2017. - 400 с.
6. Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т.Н. Климачева. - СПб.: BHV, 2018. - 912 с.
7. Сазонов, А.А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А.А. Сазонов. - М.: ДМК, 2017. - 376 с.

### **Информационное обеспечение.**

<http://today.ru> – энциклопедия 3D печати

<http://3drazer.com> - Портал CG. Большие архивы моделей и текстур для 3ds

max <http://3domen.com> - Сайт по 3D-графике Сергея и Марины

Бондаренко/виртуальная школа по 3ds max/бесплатные видеоуроки

<http://www.render.ru> - Сайт посвященный 3D-графике

<http://3DTutorials.ru> - Портал посвященный изучению 3D Studio

Max <http://3dmir.ru> - Вся компьютерная графика — 3dsmax,

photoshop, CorelDraw <http://3dcenter.ru> - Галереи/Уроки

<http://www.3dstudy.ru> <http://www.3dcenter.ru>

<http://video.yandex.ru> - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX

[www.youtube.com](http://www.youtube.com) - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX

<http://online-torrent.ru/Table/3D-modelirovanie>

<http://www.blender.org> – официальный адрес

программы блендер <http://autodeskrobotics.ru/123d>

<http://www.123dapp.com>

[http://www.varson.ru/geometr\\_9.html](http://www.varson.ru/geometr_9.html)

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

При оценивании моделей учитывается детализация моделей, оригинальность и креативность.

### Шкала оценки проектной работы

	подвижные элементы	заполнение деталей	двухмерный чертеж	качество напечатанной модели	детализация модели	напечатанная модель	выступление
Баллы	1-5	1-3	1-5	1-3	1-5	0-5	1-5

### Мониторинг результативности обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возможное количество баллов	Методы диагностики
Мотивация, познавательная активность.	Уровень познавательной активности.	<i>Низкий уровень:</i> проявляет иногда <i>Средний уровень:</i> активное проявление <i>Высокий уровень:</i> проявляет инициативу.	1  2  3	Наблюдение. Участие в социально-значимых мероприятиях.
Умение работать с Интернет ресурсами.	Самостоятельность в пользовании электронных ресурсов.	- <i>минимальный уровень</i> умений (испытывает серьезные затруднения) - <i>средний уровень</i> (работает с помощью педагога) - <i>высокий уровень</i> (работает с компьютером самостоятельно, не испытывает трудностей).	1  2  3	Наблюдение, компьютерные задания, работа в Интернете, компьютерные тестирования.
Коммуникативные навыки.	Соответствие требованиям программы.	- <i>минимальный уровень;</i> - <i>средний уровень;</i> - <i>высокий уровень.</i>	1  2  3	Наблюдение, участие в соревнованиях.

Овладение предметными знаниями (по основным разделам учебного плана).	Соответствие предметных знаний программным требованиям.	-минимальный уровень (объем усвоенных знаний составляет менее чем ½ объема знаний предусмотренных программой),	1	Защита проекта.
		-средний уровень (объем усвоенных знаний составляет более ½),	2	
		-максимальный уровень (освоил весь объем знаний, предусмотренных программой).	3	

Максимальное количество баллов 12 баллов.

Уровни личностного развития:

- от 1 до 4 – низкий уровень;
- от 4 до 7 – средний уровень;
- от 7 до 11 – высокий уровень.

Градации принята условно (информация может быть представлена обучающемуся только в процессе строго индивидуальной работы в совокупности с картой саморазвития, заполняемой самим учащимся!!!)

### Дневник наблюдения результатов обучения по программам (заполняет педагог)

ФИ обучающегося		личностные	метапредметные	предметные
1.	1-е пол-е			
	2-е пол-е			
2.				

### Карта саморазвития

(заполняет ученик для себя, один из способов задуматься о себе...)

Ф.И. \_\_\_\_\_

Дата заполнения \_\_\_\_\_

Творческое объединение \_\_\_\_\_

#### ОЦЕНКА

«0» - не развито

«1» - в слабой степени

«2» - в средней степени

«3» - в сильной степени

Показатели	Начало года	Конец года
Стремление к знаниям (любопытность)		
Умение ставить цели		
Планирование своей работы		
Определять порядок и способы выполнения задания		
Прогнозировать последствия действий		
Умение работать с литературой		
Умение работать с Интернет-ресурсами		
Освоение технологии 3Дмоделирования		
Умение выступать перед аудиторией		
Умение участвовать в дискуссии		

Карта заполняется учеником в начале и в конце учебного года. Подсчет общего количества баллов дает возможность определить уровень саморазвития и самооценки, направленность интересов и возможностей ученика. *Такую карту можно проектировать вместе с каждой группой обучающихся!!!!*