



# **1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы**

## **1.1 Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная программа «3D моделирование» является программой технической направленности разноуровневой формы реализации.

Развитие современного информационного общества, широкое внедрение информационных технологий в образовательные процессы и в обычную жизнь человека способствуют повышению интереса к инновационным технологиям.

Изучение 3D технологий обусловлено практически повсеместным использованием трехмерной графики в различных сферах деятельности, знание которой становится все более значимым для полноценного развития личности. С активным внедрением современного оборудования в школы у школьников появилась возможность окунуться в удивительный мир 3D.

Использование трёхмерных моделей реальных предметов – это важное средство для передачи информации, которое может существенно повысить эффективность обучения, кроме этого может служить отличной иллюстрацией при проведении докладов и презентаций.

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 программы**

Необходимость повышения инновационного потенциала, бурный рост информатизации практически во всех сферах деятельности, индивидуализация потребностей в обучении способствуют появлению нового направления в

образовательной деятельности – созданию моделей по средствам 3 D – печати.

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

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.

### **Педагогическая целесообразность программы.**

Представления, формируемые на основе 3D-моделей, имеют другую психологическую природу, чем те, которые создаются на основе восприятия наглядных изображений конкретных предметов. Образы, возникающие в процессе манипулирования графическими моделями, по-своему содержанию приближаются к понятиям. Пространственное воображение необходимо, когда из плоских проекций требуется вообразить пространственное тело со всеми особенностями его устройства и формы. Как и любая способность, пространственное воображение может быть улучшено человеком при помощи практических занятий. Освоение 3D-моделирования в школе способствует приобретению соответствующих навыков.

Учащиеся получают возможность самореализации, научатся использовать свои скрытые резервы, самоутвердиться.

При изучении основ моделирования у обучающихся формируется не только образное и абстрактное мышление, навыки работы с трехмерной графикой, но и практические навыки работы с 3D - принтером, которые могут быть применены в компьютерном дизайне, дизайне интерьера, науке, образовании, архитектурном проектировании, «виртуальной археологии», в современных системах медицинской визуализации, в подготовке научно-

популярных видеороликов, во многих современных компьютерных играх, в мультипликации, Web - дизайне и во многих других областях.

В процессе создания 3 D моделей учащиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, что повышает уровень развития воображения.

Программа предусматривает три уровня освоения: стартовый, базовый и продвинутый.

**Стартовый уровень** предполагает обеспечение обучающихся общедоступными и универсальными формами организации учебного материала, минимальную сложность предлагаемых заданий, приобретение умений по овладению основами 3D моделирования.

**Базовый уровень** предполагает углубленное изучение 3D моделирования, формирование умений учащихся самостоятельно создавать творческие работы при помощи программы TinkerCAD для создания трехмерных моделей, ознакомление с основами технического черчения.

**Продвинутый уровень** предполагает развитие практических навыков создания 3 D моделей с помощью программы TinkerCAD, а так же формирование умений учащихся самостоятельно создавать 3D – модели. Изучение технического черчения, освоение правил чертежа.

Учащиеся имеют возможность осваивать учебный материал на любом из трех уровней в зависимости от первоначальной подготовки, индивидуальных способностей и возможностей, личностных качеств. Уровень определяется педагогом по итогам диагностики (входной, текущей и итоговой).

Программа является модифицированной, она составлена на основе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «3D моделирование. Графика. Начальный уровень» 2019 г., составитель Грозных Т.А.

**Отличительными особенностями программы** являются ее разноуровневость, учет разной подготовки учащихся, дифференцированный подход в обучении, единый учебный план для учащихся всех уровней обучения,

предполагающий создание педагогических условий для включения каждого учащегося в деятельность, соответствующую зоне его ближайшего развития.

Содержание тем строится по принципу «от простого к сложному», что дает возможность каждому ребенку в ходе освоения разделов выбрать задание из предложенных вариантов по своему желанию и возможностям, уровню знаний и способностям.

В процессе освоения программного материала учащиеся привлекаются к выполнению самостоятельных творческих проектов и использованию 3D принтера для печати своих моделей.

К работе по конструированию и моделированию животных привлекаются родители воспитанников, создается групповой проект.

В качестве жюри итогового проекта «Мир 3 D моделей» выступают преподаватели центра «Точка роста».

В течение учебного года по итогам текущих диагностик учащиеся имеют возможность перейти на более высокий уровень обучения.

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

#### **Возраст детей и их психологические особенности.**

Программа предусматривает возможность обучения в одной группе детей разных возрастов с различным уровнем подготовленности к занятиям 3D моделирования.

*Подростковый возраст.* Важнейшие специфические черты этого периода проявляются в стремлении учащегося к общению со сверстниками, появлении в поведении признаков, свидетельствующих о желании утвердить свою самостоятельность, независимость. Этот период характеризуется становлением избирательности, целенаправленности восприятия, устойчивого произвольного внимания и памяти. Идет становление нового уровня личностного самосознания, который выражается в стремлении понять себя, свои

возможности. Завершение фронтального развития чувствительности. Развитие избирательности и константности познания (большую роль в познании играют интересы).

Изменяются особенности социальной перцепции: обращает внимание не только на ближнее окружение, но и на других людей. Завершается общее формирование сенситивной организации личности. Это сенситивный возраст для развития логического (абстрактного) мышления. Абстрактное мышление в значительной степени опирается на образы (в школе при изучении материала важна наглядность). Подросток чаще прибегает к логическому запоминанию (иная организация материала при запоминании). Формирование способов познавательной деятельности: решение задачи должно быть не только правильным, но и рациональным; важно умение учиться; формируются критичность, логичность, широта ума. В значительной степени развивается воображение. Фантазии более реалистичны, в них подросток снимает напряжение.

Повышенная эмоциональная возбудимость. Резкие перепады без объективной основы. Полярность эмоциональных проявлений - подростковый комплекс. Активное развитие социального переживания - эмпатия. Ведущая деятельность - общение со сверстниками - источник переживаний. Обида приводит к страшным последствиям. Открытие своего внутреннего мира, начало духовной жизни.

Ведущий мотив в обучении связан со стремлением, занять определённое положение в классе, добиться признания сверстников. Познавательные интересы варьируются у разных подростков (узкий или широкий круг предметов). В целом достаточно низкий уровень познавательных интересов. У большинства ориентация на оценку. Но постепенно всё большая дифференциация интересов. Девочки - гуманитарные; мальчики - естественные. Потребность в автономии, самостоятельности, независимости, свободе.

**Количественный состав группы – 10 человек.**

**Объем и срок освоения программы.** Предусмотрено обучение в течение 9 месяцев.

**Режим занятий.** – 1 раз в неделю по 2 часа. Продолжительность занятия составляет: 2 учебных часа по 45 мин., перерыв между учебными часами – 10 мин в соответствии с *СанПиН 2.4. 3648-20*.

Общее количество часов занятий в неделю обучения – 2 часа.

## **1.2 Цели и задачи программы.**

## **1.3 Планируемые результаты.**

**Цель программы:** формирование основ знаний о технологии 3D моделирования, подготовка учащихся к применению современных технологий, как инструмента для решения практических задач.

В ходе реализации данной программы учащиеся овладевают предметными, метапредметными, личностными компетенциями, которые позволят им в дальнейшем свободнее адаптироваться в современном обществе.

**Стартовый уровень**

**Цель стартового уровня обучения:** познакомить учащихся с современными принципами и методами создания 3 D – моделей.

Задачи стартового уровня			Планируемые результаты		
<u>Обучающие:</u>	<u>Развивающие:</u>	<u>Воспитательные:</u>	<u>Предметные:</u>	<u>Метапредметные:</u>	<u>Личностные:</u>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Обучить правилам техники безопасности в технологическом кабинете;</li><li>• Сформировать умение работать с опорными схемами, технологическими картами под руководством педагога;</li><li>• Познакомить с основами 3 D моделирования;</li><li>• Сформировать положительное отношение к алгоритмам трехмерного моделирования;</li><li>• Познакомить с программой TinkerCAD;</li><li>• Познакомить с печатью на 3 D принтере Zenit DUO;</li><li>• Познакомить с приложением для 3 D печати Repetier-Host.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Содействовать развитию умения планировать свою деятельность на занятии;</li><li>• Способствовать расширению кругозора детей посредством знакомства с основами 3 D моделирования;</li><li>• Содействовать развитию умения выбирать средства для реализации своей деятельности на занятии.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Воспитывать коммуникативные качества;</li><li>• Прививать интерес к информационной деятельности;</li><li>• Организовывать личное информационное пространство;</li><li>• Участвовать в формировании культуры безопасного труда в обращении с устройствами ИКТ;</li><li>• Прививать элементы информационной культуры и сетевого этикета.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Знание правил техники безопасности в технологическом кабинете;</li><li>• Умение работать с опорными схемами, технологическими картами под руководством педагога;</li><li>• Знание основ 3D моделирования;</li><li>• Определение основополагающих характеристик современного оборудования для моделирования;</li><li>• Знание интерфейса программы TinkerCAD и приложения Repetier-Host.</li></ul>	<p><i>Познавательные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• умение оценивать правильность выполнения задания;</li><li>• развитие памяти;</li><li>• формирование алгоритмического и логического мышления;</li><li>• умение работать с информацией.</li></ul> <p><i>Регулятивные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• умение эффективно распределять и правильно использовать выделенное время;</li><li>• умение анализа своей работы на занятии.</li></ul> <p><i>Коммуникативные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• развитие коммуникативных навыков;</li><li>• умение общаться в группе и с педагогом;</li><li>• навыки сотрудничества.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• формирование эмоционально положительной внутренней позиции учащегося;</li><li>• развитие инициативности, толерантности, самостоятельности,</li><li>• умение работать в группе и индивидуально;</li><li>• развитие наблюдательности, усидчивости, терпения, внимания к деталям;</li><li>• проявление ответственного отношения к учению в процессе занятий.</li></ul>



**Базовый уровень**

**Цель базового уровня обучения:** расширить и закрепить знания учащихся в области создания трехмерных моделей, основанных на использовании векторной графики и умение самостоятельно модифицировать, изменять и редактировать объекты и их отдельные элементы.

Задачи базового уровня			Планируемые результаты		
<b><u>Обучающие:</u></b>	<b><u>Развивающие:</u></b>	<b><u>Воспитательные:</u></b>	<b><u>Предметные:</u></b>	<b><u>Метапредметные:</u></b>	<b><u>Личностные:</u></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обучить правилам техники безопасности в технологическом кабинете;</li> <li>• Сформировать умения самостоятельной работы с опорными схемами, технологическими картами под частичным руководством педагога;</li> <li>• Сформировать представления об основных инструментах программного обеспечения TinkerCAD для 3 D моделирования;</li> <li>• Сформировать умение ориентироваться в трехмерном пространстве сцены;</li> <li>• Обучить эффективно использовать базовые инстру-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Содействовать развитию умения реализации своей деятельностью на занятии, коррекции результатов своей деятельности;</li> <li>• Способствовать расширению кругозора детей, а так же развитию пространственного мышления посредством знакомства с основами 3 D моделирования;</li> <li>• Содействовать развитию умения выбирать средства для реализации своей деятельности на занятии;</li> <li>• Развивать творческие способности учащихся.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выработать основы бережного отношения к оборудованию;</li> <li>• Сформировать культуру работы в сети Интернет;</li> <li>• Способствовать формированию культуры коллективной проектной деятельности учащихся при реализации общих информационных процессов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Знание правил техники безопасности в технологическом кабинете;</li> <li>• Умение работать с опорными схемами, технологическими картами под частичным руководством педагога;</li> <li>• Знание назначения инструментов программного обеспечения TinkerCAD для 3 D моделирования;</li> <li>• Умение ориентироваться в трехмерном пространстве сцены;</li> <li>• Умение эффективно использовать базовые инструменты создания</li> </ul>	<p><i>Познавательные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• способен к выполнению логических операций сравнения, обобщения, анализа, классификации;</li> <li>• способен использовать в работе знаково-символические средства;</li> <li>• способен осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.</li> </ul> <p><i>Регулятивные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• эффективное распределение и правильное использование выделенного времени;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• формирование ответственного отношения к обучению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию;</li> <li>• формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве в процессе разных видов деятельности;</li> <li>• формирование умения осуществлять совместную информационную и проектную деятельность.</li> </ul>

<p>менты создания объектов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сформировать умения модифицировать, изменять и редактировать объекты или их отдельные элементы;</li> <li>• Объединять созданные объекты в функциональные группы.</li> <li>• Познакомить с печатью на 3 D принтере Zenit DUO, средой программирования принтера, импортом моделей в среду программирования;</li> <li>• Познакомить с приложением для 3 D печати Repetier-Host.</li> </ul>			<p>объектов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Умение модифицировать, изменять и редактировать объекты или их отдельные элементы;</li> <li>• Объединять созданные объекты в функциональные группы.</li> <li>• Познакомиться с печатью на 3 D принтере Zenit DUO, средой программирования принтера, импортом моделей в среду программирования.</li> <li>• Познакомиться с приложением для 3 D печати Repetier-Host;</li> <li>• Осмысленность и правильность использования специальной терминологии.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• правильная постановка цели, планирование достижения этой цели.</li> </ul> <p><i>Коммуникативные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• развитие коммуникативных навыков;</li> <li>• умение общаться в группе и с педагогом;</li> <li>• навыки сотрудничества.</li> </ul>	
--	--	--	--	--	--

**Продвинутый уровень**

**Цель продвинутого уровня обучения:** обучить умению создавать простые трехмерные модели с использованием знаний основ технического черчения и распечатывать их на 3 D принтере Zenit DUO.

Задачи продвинутого уровня			Планируемые результаты		
<b><u>Обучающие:</u></b>	<b><u>Развивающие:</u></b>	<b><u>Воспитательные:</u></b>	<b><u>Предметные:</u></b>	<b><u>Метапредметные:</u></b>	<b><u>Личностные:</u></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обучение основам технического черчения;</li> <li>• Научить находить и запускать программу TinkerCAD разными способами;</li> <li>• Научить создавать простые трехмерные модели в программе TinkerCAD;</li> <li>• Способствовать формированию знаний о технологии 3 D печати, видах 3 D принтеров, материалах для печати, программах для работы на принтерах;</li> <li>• Обучить умению самостоятельно создавать простые трёхмерные мо-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Формирование устойчивого интереса учащихся к техническому пространству;</li> <li>• Способствовать формированию умения самостоятельного комбинирования способов решения поставленных задач;</li> <li>• Содействовать развитию умения осуществлять поисковую деятельность;</li> <li>• Развивать навыки культуры труда: уметь организовать рабочее место, применять рациональные приемы работы чертёжными инструментами, соблюдать аккуратность</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выработать основы бережного отношения к оборудованию, материалам, усвоить технику безопасности при работе с ПК и 3 D принтером;</li> <li>• Выработать навыки работы в микрогруппах и коллективе;</li> <li>• Содействовать профессиональной ориентации и самоопределению учеников.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Знание техники безопасности при работе за компьютером и с оборудованием 3D печати;</li> <li>• Знание основ технического черчения;</li> <li>• Умение находить и запускать программу TinkerCAD разными способами;</li> <li>• Умение создавать трехмерные модели в программе TinkerCAD, сохранять проекты и выводить на печать;</li> <li>• Прогнозировать результат деятельности, находить и исправлять ошибки, отладка про-</li> </ul>	<p><i>Познавательные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• умение самостоятельно работать с информацией</li> <li>• способен использовать в работе общие схемы решений;</li> <li>• умение определять цель, ставить и формулировать для себя новые задачи;</li> <li>• умение излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения;</li> <li>• способность создавать собственные схемы решений.</li> </ul> <p><i>Регулятивные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• эффективное распределение и правильное ис-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• сформированность внутренней позиции учащегося как наставника по отношению к другим учащимся;</li> <li>• проявление самоуважения и способности объективно оценивать себя и свои достижения;</li> <li>• умение видеть причины успеха/неуспеха творческой деятельности.</li> </ul>

<p>дели и распечатывать их на 3 D принтере;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Прогнозировать результат деятельности, находить и исправлять ошибки, отладка программы.</li> </ul>	<p>и точность в работе.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Способствовать развитию пространственного мышления.</li> </ul>		<p>граммы.</p>	<p>пользование выделенного времени;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● правильная постановка цели, планирование достижения этой цели;</li> <li>● умение осуществлять пошаговый и итоговый контроль по результату;</li> <li>● умение объективно оценить получившийся результат и соотнести его с изначальным замыслом.</li> </ul> <p><i>Коммуникативные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● умение самостоятельно представить и защитить результат проектной творческой деятельности;</li> <li>● умение вести дискуссию;</li> <li>● умение работать в коллективе.</li> </ul>	
---	---	--	----------------	---	--

## 1.4 Содержание программы Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1</b>	Введение.	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	
<b>1.1</b>	Техника безопасности в технологическом кабинете. Знакомство с основами прототипирования.	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	Беседа
<b>1.2</b>	Виды компьютерной графики. 3D моделирование. Что такое 3D – технология?	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	Игра – викторина: «Lego - тайм»
<b>1.3</b>	Изучение основ технического черчения.	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	Практическая работа
<b>2</b>	Изучение программы TinkerCAD	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	
<b>2.1</b>	Знакомство с интерфейсом web сервиса TinkerCAD. Рабочая среда программы.	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	Практическая работа,
<b>2.2</b>	Управление камерой. Рабочая плоскость. Сочетание клавиш для работы в TinkerCAD.	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	Практическая работа
<b>2.3</b>	Объекты. Вращение объектов в TinkerCAD. Изучение простейших форм программы и их назначение.	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	Практическая работа
<b>2.4</b>	Функции редактирования объектов в TinkerCAD.	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	Практическая работа
<b>2.5</b>	Создание отверстий. Пространственное пересечение объектов.	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	Практическая работа
<b>2.6</b>	Элемент «текст» в TinkerCAD.	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	Практическая работа
<b>3</b>	Создание 3D моделей в TinkerCAD.	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	
<b>3.1</b>	Создание 3D модели «Транс-	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	Проект

	порт»				
<b>3.2</b>	Создание 3D модели «Предметы быта»	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	Проект
<b>3.3</b>	Создание 3D модели «Животные»	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	Групповой проект
<b>3.4</b>	Создание 3D модели «Архитектурное сооружение»	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	Проект
<b>4</b>	<b>3 D принтер</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	
<b>4.1</b>	3D принтер. Его устройство и принцип работы.	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	Опрос
<b>4.2</b>	Импорт и экспорт файлов 3 D моделей.	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	Практическая работа
<b>4.3</b>	Логотипы и их применение.	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	Творческая практическая работа
<b>4.4</b>	Создание брелока для ключей со своим именем. Вывод на печать на 3 D принтере.	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	Творческая практическая работа
<b>4.5</b>	Итоговое занятие. Выполнение творческого проекта на тему: «Мир 3 D моделей»	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	Защита творческих проектов
<b>Всего</b>		<b>72</b>	<b>37</b>	<b>35</b>	

## Содержание учебного (тематического) плана

### 1. Введение(16 ч.)

**Тема 1.1 Техника безопасности в технологическом кабинете. Знакомство с основами прототипирования. (2 ч.)**

**Теория** (1 ч): Беседа. Инструктаж по технике безопасности и правилам поведения в технологическом кабинете. Правила безопасности при работе с оборудованием да начала работы и вовремя работы. Общие понятия о прототипировании. Быстрое прототипирование. Знакомство с созданием прототипов. Основные виды прототипов. Современные технологии.

**Практика** (1 ч): Изготовление 3 D модели из бумаги (паперкрафт).

*Стартовый уровень:* выполнение простейших изделий по образцу, под руководством педагога;

*Базовый уровень:* выполнение простейших изделий с частичной помощью педагога;

*Продвинутый уровень:* выполнение изделий самостоятельно, помощь учащимся стартового и базового уровней.

### **Тема 1.2 Виды компьютерной графики. 3D моделирование. Что такое 3D – технология? (2 ч.)**

*Теория (1 ч):* Какие существуют программы по 3D моделированию. Их отличия и сходства. Современные технологии развития 3D моделирования. Область применения. Видео обзоры. Российский опыт в разных сферах человеческой деятельности.

*Практика (1 ч):* Игра – викторина: «Lego- тайм». Построение объемно – пространственной композиции.

*Стартовый уровень:* на примере простых блоков LEGO учащиеся строят композиции по заданным параметрам.

*Базовый уровень:* на примере простых блоков LEGO учащиеся строят композиции по заданным параметрам с использованием простых приемов графики 2 D.

*Продвинутый уровень:* на примере простых блоков LEGO учащиеся самостоятельно строят объемно – пространственные композиции с использованием простых приемов графики 2 D.

### **Тема 1.3 Изучение основ технического черчения(12 ч.)**

*Теория (6 ч.):* Виды изделий и конструкторских документов. Общие определения. Правила оформления чертежей: штриховка в разрезах и сечениях, линии чертежа и их обводка, шрифты, размеры, буквенные обозначения на чертежах, масштабы, форматы чертежей, стандарты.

*Практика(6 ч.):* Выполнение чертежа от руки. Проекционное черчение: прямоугольные проекции, расположение видов (проекций) на чертежах, построение проекций геометрических тел, разрезы и сечения.

*Стартовый уровень:* работа с инструментами на практике, оформление чертежей по образцу.

*Базовый уровень:* работа с инструментами на практике, оформление чертежей самостоятельно по технологическим картам.

*Продвинутый уровень:* работа с инструментами на практике; проекционное черчение, помощь учащимся стартового и базового уровней.

## **2 Изучение программы TinkerCAD. (14 ч.)**

**Тема 2.1 Знакомство с интерфейсом web сервиса TinkerCAD. Рабочая среда программы. (4 ч.)**

*Теория (2 ч.):* Панели инструментов и элементы программы. Обзор основных панелей инструментов, рабочей зоны экрана, всплывающие подсказки.

*Практика (2 ч.):* Знакомство с простыми геометрическими 3D-объектами и интерфейсом программы TinkerCAD. Рассматриваются новые понятия на основе уже знакомых понятий: куб, шар, цилиндр, пирамида, 3D-плоскость, интерфейс, горячие клавиши. Выполняются индивидуальные задания за компьютером (работа с плоскостью, изменение цвета, размера, положения объектов, использование горячих клавиш, создание модели объекта окружающего мира)

*Стартовый уровень:* создание простейшей композиции из фигур в TinkerCAD под руководством учителя.

*Базовый уровень:* самостоятельное создание простейшей композиции из фигур в TinkerCAD по образцу.

*Продвинутый уровень:* самостоятельное создание простейшей композиции из фигур в TinkerCAD с использованием горячих клавиш, а также изменением цвета и размера объектов.

**Тема 2.2. Управление камерой. Рабочая плоскость. Сочетание клавиш для работы в TinkerCAD. (2 ч.)**



**Теория (1 ч.):** Произвольные геометрические объекты. Вращение плоскости и объектов. Рассматриваются основные понятия: произвольные геометрические фигуры, 3D-текст, вращение плоскости, вращение объекта, модель.

**Практика (1 ч.):** Выполняются индивидуальные задания за компьютером (вращение объекта, вращение плоскости)

*Стартовый уровень:* настройка рабочего пространства экрана в соответствии с заданными параметрами под руководством учителя.

*Базовый уровень:* настройка рабочего пространства экрана в соответствии с заданными параметрами по образцу.

*Продвинутый уровень:* самостоятельная настройка рабочего пространства экрана в соответствии с заданными параметрами, помощь учащимся стартового и базового уровней.

### **Тема 2.3 Объекты. Вращение объектов в TinkerCAD. Изучение простейших форм программы и их назначение. (2 ч.)**

**Теория (1 ч.):** изучение основных геометрических фигур и их составляющих (вершина, ребра, основания). Вращение плоскости и объектов. Проекция на плоскость.

**Практика (1 ч.):** Проекция на плоскость.

*Стартовый уровень:* проекция одиночных фигур на плоскость под руководством учителя.

*Базовый уровень:* проекция одиночных фигур на плоскость по технологической карте.

*Продвинутый уровень:* выполнение задания на определение проекций одиночных фигур на плоскость, их композиций, помощь учащимся стартового и базового уровней.

### **Тема 2.4. Функции редактирования в TinkerCAD. (2 ч.)**

**Теория (1 ч.):** Функции: «объединение предметов», «разбиение предметов» и «вырезание объектов. Изучение основных понятий: моделирование,

объединение, разбиение, полые объекты, наполненные объекты, вырезание одного объекта из другого.

**Практика (1 ч.):** Выполняются индивидуальные задания за компьютером (работа по объединению и разбиению объектов с помощью панели инструментов). Выполняются индивидуальные задания за компьютером (объединение фигур, вырезание одного объекта в другом)

*Стартовый уровень:* создание заданной композиции из фигур, их трансформация и действия над объектами под руководством учителя.

*Базовый уровень:* создание заданной композиции из фигур, их трансформация и действия над объектами по технологической карте (схеме).

*Продвинутый уровень:* самостоятельное создание более сложных композиции из фигур.

**Тема 2.5 Создание отверстий. Пространственное пересечение объектов. (2 ч.)**

**Теория (1 ч.):** получение новых объектов из вычитания и сложения нескольких. Изучение пространственного пересечения объектов.

**Практика (1 ч.):** построение геометрического узора в TinkerCAD.

*Стартовый уровень:* создание геометрического узора под руководством учителя.

*Базовый уровень:* самостоятельное создание геометрического узора по технологической карте (схеме).

*Продвинутый уровень:* самостоятельное создание геометрического узора (сетки, решетки), создание своего узора (композиции).

**Тема 2.6 Элемент «Текст» в TinkerCAD (2 ч.)**

**Теория (1 ч.):** Изучение свойств элемента «текст»

**Практика (1 ч.):** построение геометрического узора в TinkerCAD, методов его редактирования, начертания различных шрифтов и форм.

*Стартовый уровень:* создание своего имени и фамилии в объеме и цвете под руководством учителя.

*Базовый уровень:* самостоятельное создание своего имени и фамилии в объеме и цвете по технологической карте (схеме).

*Продвинутый уровень:* самостоятельное создание модели в объеме и цвете (надпись, оформление поздравительной открытки и тд.), помощь учащимся стартового и базового уровней.

### **3. Создание 3D моделей в TinkerCAD (24 ч.)**

#### **Тема 3.1. Создание 3D модели «Транспорт» (6 ч.)**

*Теория (3 ч.):* Приемы построения модели, функции, которые необходимо применить при построении, цвет и форма. Расчет размеров и построение форм, а также техники вращения, выдавливания, наращивания, полигонального моделирования.

*Практика (3 ч.):* Проект «Транспорт». Выполняются индивидуальные задания за компьютером (работа по конструированию и моделированию транспорта)

*Стартовый уровень:* выполнение модели под руководством педагога.

*Базовый уровень:* самостоятельное выполнение модели по образцу, представленному педагогом.

*Продвинутый уровень:* Самостоятельная проработка геометрии модели. «Сборка» модели (вид сверху, спереди, снизу, используя только проекции)

#### **Тема 3.2 Создание 3D модели «Предметы быта» (6 ч.)**

*Теория (3 ч.):* Приемы построения модели, функции, которые необходимо применить при построении, цвет и форма. Расчет размеров и построение форм, а также техники вращения, выдавливания, наращивания, полигонального моделирования.

*Практика (3 ч.):* Проект «Предметы быта». Выполняются индивидуальные задания за компьютером (работа по конструированию и моделированию предметов быта)

*Стартовый уровень:* выполнение модели под руководством педагога.

*Базовый уровень:* самостоятельное выполнение модели по образцу, представленному педагогом.

*Продвинутый уровень:* Самостоятельная проработка геометрии модели. «Сборка» модели (вид сверху, спереди, снизу, используя только проекции)

### **Тема 3.3 Создание 3D модели «Животные» (6 ч.)**

*Теория (3 ч.):* Приемы построения модели, функции, которые необходимо применить при построении, цвет и форма. Расчет размеров и построение форм, а также техники вращения, выдавливания, наращивания, полигонального моделирования.

*Практика (3 ч.):* Групповой проект «Животные». Выполняются групповой проект (родители и дети) за компьютером (работа по конструированию и моделированию животных)

*Стартовый уровень:* выполнение модели под руководством педагога.

*Базовый уровень:* самостоятельное выполнение модели по образцу, представленному педагогом.

*Продвинутый уровень:* Самостоятельная проработка геометрии модели. «Сборка» модели (вид сверху, спереди, снизу, используя только проекции)

### **Тема 3.4. Создание 3D модели «Архитектурное сооружение» (6 ч.)**

*Теория (3 ч.):* Приемы построения модели, функции, которые необходимо применить при построении, цвет и форма. Расчет размеров и построение форм, а также техники вращения, выдавливания, наращивания, полигонального моделирования.

*Практика (3 ч.):* Проект «Архитектурное сооружение». Выполняются индивидуальные задания за компьютером (работа по конструированию и моделированию архитектурных сооружений в 3D-редакторе)

*Стартовый уровень:* выполнение модели под руководством педагога.

*Базовый уровень:* самостоятельное выполнение модели по образцу, представленному педагогом.

*Продвинутый уровень:* Самостоятельная проработка геометрии модели. «Сборка» модели (вид сверху, спереди, снизу, используя только проекции)

#### **4. 3D принтер (18 ч.)**

##### **Тема 4.1 3D принтер. Его устройство и принцип работы. (2 ч.)**

*Теория (2 ч.):* Презентация технологии 3D-печати. Виды 3D принтеров. Материал для печати. Программы для работы на принтерах. Виды принтеров (просмотр характеристик в Интернете – сравнительный анализ). Настройка, заправка, извлечение пластика.

*Стартовый уровень:* знакомство с основными видами 3 D принтеров и сравнительным анализом по схеме приведенной педагогом;

*Базовый уровень:* самостоятельный поиск информации в сети Интернет по заданной педагогом теме, заполнение сравнительной таблицы под руководством педагога.

*Продвинутый уровень:* самостоятельный поиск информации в сети Интернет по заданной педагогом теме, проведение сравнительного анализа.

##### **Тема 4.2 Импорт и экспорт файлов 3 D моделей. (2 ч.)**

*Теория (1 ч.):* Распространенные расширения для 3D моделей. Работа с импортированными файлами.

*Практика (1 ч.):* Работа с импортированными файлами.

*Стартовый уровень:* знакомство с основными расширениями 3D моделей. Импорт моделей в собственные проекты под руководством учителя.

*Базовый уровень:* импорт и экспорт файлов 3D моделей по технологической карте (схеме).

*Продвинутый уровень:* использование библиотеки файлов для создания общего проекта.

##### **Тема 4.3 Логотипы и их применение. (2 ч.)**

**Теория (1 ч.):** Понятие «логотип». Разработка эскиза 2D логотипа. Этапы создания логотипа. Перенос логотипа в модельный вид. Сохранение модели в формате \*.stl.

**Практика (1 ч.):** Ученик может выбрать готовый логотип из предложенных преподавателем или создать свой. При этом проводит анализ его построения в 2 D графике, раскладывает на составляющие простые геометрические формы. Далее переносит в 3D модель в программу.

*Стартовый уровень:* создание логотипа и перенос в модельный вид под руководством учителя.

*Базовый уровень:* выбрать готовый логотип из предложенных и создать его по технологической карте.

*Продвинутый уровень:* самостоятельная разработка и создание логотипа.

**Тема 4.4 Создание брелока для ключей. Вывод на печать на 3 D принтере. (4 ч.)**

**Теория (2 ч.):** Подготовка проектов к 3D-печати.

**Практика (2 ч.):** Используя полученные навыки, ученик делает эскиз брелока (модель), например, со своим именем или инициалами. После обрабатывает данный эскиз в программе, выводит на печать на 3D принтер (с помощью преподавателя) в натуральный объем.

*Стартовый уровень:* выполнение работы под руководством педагога по образцу;

*Учащийся базового уровня в паре с учащимся продвинутого уровня выполняют творческий проект, при этом учащийся продвинутого уровня выполняет роль наставника.*

**4.5 Итоговое занятие. Выполнение творческого проекта на тему: «Мир 3 D моделей». (8 ч.)**

**Теория (4 ч.):** Актуализация знаний об этапах и содержании творческого проекта. Выполнение индивидуальной и (или) групповой творческой работы заданную тематику. Выполнение творческой работы осуществляется на основе многоуровневого задания. Уровень исполнения выбирается обучающимися самостоятельно.

**Практика (4 ч.):** Выполнение творческой работы в TinkerCAD. Отбор работ для выставки. Демонстрация изделий, защита проектов.

**Стартовый уровень:** выполнение творческого проекта под руководством педагога.

**Базовый уровень:** выполнение творческого проекта самостоятельно, по предложенной технологической карте.

**Продвинутый уровень:** выполнение творческого проекта по самостоятельно разработанному эскизу (чертежу), поиск необходимой информации, защита творческого проекта.

### **1.5 Вид контроля, форма аттестации и их периодичность**

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводится входной, текущий, итоговый контроль.

*Входной контроль* – проводится с целью определения уровня заинтересованности по данному направлению и оценке начального уровня образовательных возможностей учащихся при поступлении в объединение, ранее не занимавшихся по данной дополнительной образовательной общеразвивающей программе. Данный контроль проходят все поступившие в группу учащиеся с целью выявления уровня их подготовки для дальнейшего распределения по уровневым подгруппам.

Входной контроль осуществляется в форме тестирования [Приложение 1].

По итогам данного тестирования осуществляется набор на соответствующий уровень программы. (стартовый, базовый, продвинутый)

*Текущий контроль* - оценка уровня и качества сформированности предметных, метапредметных, личностных результатов. Текущий контроль осуществляется на занятиях в течение всего учебного года. Текущий контроль позволяет определить возможность перехода учащегося с одного уровня обучения на другой. Происходит посредством педагогического наблюдения, опроса, беседы.

*Итоговый контроль* - оценка уровня и качества освоения учащимися дополнительной образовательной общеразвивающей программы по завершению периода обучения по программе.

Итоговое оценивание: защита проекта по предложенной теме, выставка 3 D моделей.

*Самоконтроль и самооценка учащихся* данный вид контроля ведется учащимися в течение всего учебного года как на занятии посредством обсуждения, анализа выполненных работ (вначале самими детьми, затем педагогом), так и во время проведения выставок и защиты творческих работ учащихся, где детям предоставляется возможность сопоставить разнообразные работы, объединенные общей темой, сравнить свои работы с работами своих товарищей.

Формы аттестации: опрос, тестирование, творческая практическая работа, беседа, проект, выставка.

## **2. Комплекс организационно – педагогических условий**

### **2.1 Методическое обеспечение**

Методика преподавания включает разнообразные формы, методы и приемы обучения и воспитания. Работа по программе производится в очной форме, однако использование web - сервиса TinkerCAD позволяет проводить занятия в дистанционной форме.

В начале обучения проводится входная диагностика (тестирование),



которая позволяет определить формы, методы и приемы обучения для достижения результативности программы.

Организация занятий предполагает использование следующих методов обучения:

*объяснительно-иллюстративный* (учащиеся воспринимают и усваивают готовую информацию) применяется для объяснения нового материала, демонстрации программы TinkerCAD.

*репродуктивный* – (учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности) выполнение практических заданий.

- *частично-поисковый* участие учащихся в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом;

Постепенно переходим к более сложным методам:

*проектно-исследовательский метод*: творческая работа учащихся над самостоятельными проектами в программе TinkerCAD.

Также используются словесные методы: беседа, рассказ, обсуждение, дискуссия и пр.; наглядные методы: демонстрация образцов изделий на занятиях, выставках, показ алгоритма создания модели; практические методы являются основными при проведении занятий.

Для каждого уровня освоения программы характерными методами являются:

-*для стартового уровня*: объяснительно-иллюстративные методы обучения. При использовании таких методов обучения дети воспринимают и усваивают готовую информацию, воспроизводят готовые образцы действий;

-*для базового уровня*: репродуктивные и частично-поисковые методы обучения. В этом случае учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности, варьируют освоенные способы деятельности;

- *для продвинутого уровня*: частично-поисковые, поисковые, исследовательские методы обучения. В рамках таких методов реализуется участие детей в индивидуальном и коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом, овладение детьми методами самостоятельной

исследовательской творческой работы.

Постоянный поиск новых форм и методов организации учебно- воспитательного процесса позволяет делать работу с детьми более разнообразной, эмоционально и информационно насыщенной.

Предусмотрено обучение в течение одного года, общее количество часов на весь период обучения – 72ч.

Все дети нуждаются в стимулировании, поэтому, любая активность, самостоятельность, малейшие успехи поддерживаются методом поощрения. Вся деятельность детей нацелена на поддержание у них оптимизма и уверенности в своих силах. Девиз занятий: «Ты всё можешь!».

Эффективно решить учебно-воспитательные задачи можно только в тесном сотрудничестве с родителями.

Отличительной особенностью данной программы является реализация проектной деятельности совместно с обучающимися. Выполнение проекта «Животные».

Работа с родителями предусматривает:

1. Индивидуальные консультации с целью разъяснения конкретных мер помощи ребёнку в обучении с учётом возможностей.
2. Обсуждение результатов продвижения ребёнка в условиях педагогического воздействия.
3. Проведение тематических встреч, бесед, приглашение родителей на занятия.
4. Привлечение родителей к участию в проектной деятельности, выставках.

В процессе реализации программы педагогом используются различные педагогические технологии.

*Традиционная технология* обучения предполагает ведущую роль педагога, его объяснение и совместное с педагогом выполнение предложенных заданий.

*Технология проектного обучения* (метод проектов) представляет

собой развитие идей проблемного обучения, когда оно основывается на разработке и создании учащимися новых 3 D моделей, обладающих новизной, имеющих практическую значимость.

Элементы *исследовательской технологий* используются для проведения исследований, создания и презентации (защиты) проектов.

*Технология разноуровневого обучения* предполагает создание педагогических условий для включения каждого ученика в деятельность, соответствующую зоне его ближайшего развития. Разноуровневое обучение дифференцирует учебный процесс, учитывает подготовленность каждого из учащихся.

В рамках реализации программы педагогом используются следующие типы практических заданий разной степени сложности:

- стартовый уровень: выполнить по образцу;
- базовый уровень: выполнить по образцу с добавлением новых деталей, изменить цветовое и композиционное решение;
- продвинутый уровень: выполнить модель по новой схеме (придуманной самостоятельно или скомбинированной из известных), которая еще не применялась на занятиях, либо выполнить новое задание самостоятельно, применив необычный, оригинальный подход (скомбинировав различные техники исполнения, материалы).

Работа с ИКТ подразумевает обязательное использование *здоровьесберегающих технологий* [Приложение 4].

### **Дидактическое обеспечение программы**

Набор материалов:

- Литература для обучающихся по технологии создания трехмерных моделей (книги, учебные пособия, журналы и т.д.);
- Методическая копилка игр для физкультминуток и на сплочение детского коллектива (*Игры на знакомство*: «Снежный ком», «5 важных вещей», «Газетка», «Клубочек», «Мяч по кругу», «Карточки» (муравейник),

«Перемена мест», «Имена-качества», «Давай познакомимся», «Расскажи о себе». Игры на сплочение: «Волшебные картинки», «Подари движение», «На что похоже настроение», «Остров конфликтов». Подвижные игры: «Заяц без логова», «Не зевай!», «Сантики-сантики-лим-по-по», «Отгадай, чей голосок?», «Поймай хвост дракона», «Капканы», «Берег и река». «Золотые ворота»);

- Иллюстративный материал по разделам программы (ксерокопии, рисунки, таблицы, схемы и т.д.).

## **2.2 Условия реализации программы**

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

#### **1. Компьютерный класс:**

- компьютеры для обучающихся;
- компьютер для педагога;
- интерактивная панель;
- 3D принтер, материал для заправки 3 D принтера.

#### **2. Программное обеспечение:**

- операционная система Windows;
- онлайн – программа TinkerCAD;
- графический редактор (Paint, Gimp или др.);
- стандартные программы ОС Windows;
- офисные приложения Microsoft Office (Word);
- интернет-браузер (Google Chrome, Mozilla Firefox или др.);

#### **3. Кадровое обеспечение:**

Реализацию дополнительной общеобразовательной программы «3D моделирование» осуществляет педагог дополнительного образования.

## 2.3 Оценочные материалы

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводится входной, текущий и итоговый контроль.

*Входной контроль:* оценка начального уровня образовательных возможностей учащихся при поступлении в объединение, ранее не занимавшихся по данной дополнительной общеобразовательной программе. Данный контроль проходят все поступившие в группу учащиеся с целью выявления уровня их подготовки для дальнейшего распределения по уровневым подгруппам. Входной контроль представлен в виде тестирования [Приложение 1].

*Текущий контроль:* оценка уровня и качества сформированности предметных, метапредметных, личностных результатов. Текущий контроль осуществляется на занятиях в течение всего учебного года. Текущий контроль позволяет определить возможность перехода учащегося с одного уровня обучения на другой.

Для определения сформированности предметных и метапредметных результатов используются практические работы, опросы, беседы, педагогическое наблюдение, индивидуальные и групповые формы работ, проектная деятельность.

Технология определения личностных качеств учащихся заключается в следующем: совокупность измеряемых показателей (терпение, воля, самоконтроль, самооценка, интерес к занятиям, конфликтность, тип сотрудничества) оценивается по степени выраженности (от минимальной до максимальной). Технология мониторинга личностного развития ребенка требует документального оформления полученных результатов на каждого учащегося. С этой целью оформляется диагностическая карта учета личностных качеств развития учащегося [Приложение 6].

Диагностическая карта заполняется дважды в течение учебного года. При необходимости это можно делать чаще, для чего можно ввести дополнительные графы. Полученные срезы позволяют последовательно

фиксировать поэтапный процесс изменения личности каждого ребенка, а также планировать темп индивидуального развития. К оценке перечисленных в карточке личностных качеств может привлекаться сам учащийся. Это позволит, во-первых, соотнести его мнение о себе с теми представлениями окружающих людей; во-вторых, наглядно показать ребенку, какие у него есть резервы для самосовершенствования.

В качестве контроля личностных результатов обучения используются: педагогическое наблюдение, тест «Вербальная диагностика самооценки личности» [Приложение 5].

*Итоговый контроль:* оценка уровня и качества освоения учащимися дополнительной образовательной общеразвивающей программы по завершению периода обучения по программе.

Разделен на два этапа. Первый этап – практические умения, характеризующие выполнение творческого проекта.

Второй этап – диагностические таблицы [Приложение 2].

В них отражается уровень освоения теоретического материала и уровень освоения практической деятельности, а именно умение работать в онлайн – программе TinkerCAD.

## 2.4 Эффективность реализации программы

### Стартовый уровень

Количественный критерий	
Показатель	Участие и победы в конкурсах различных уровней, участие в выставках.
Качественный критерий	
Показатель	Знание основ 3D моделирования, определение основополагающих характеристик современного оборудования для моделирования, знание интерфейса программы TinkerCAD и приложения Repetier-Host.
Формы контроля	Опрос, тестирование, контрольные задания, практическая работа, моделирование.

### Базовый уровень

Количественный критерий	
Показатель	Участие и победы в конкурсах различных уровней, участие в выставках.
Качественный критерий	
Показатель	Знание интерфейса программы TinkerCAD и приложения Repetier-Host, назначения инструментов программного обеспечения TinkerCAD для 3D моделирования, умение ориентироваться в трехмерном пространстве сцены, умение создавать простые 3D модели.
Формы контроля	Выполнение практических заданий, анализ на каждом занятии педагогом и обучающимся качества выполнения работ и приобретенных навыков общения, устный и письменный опрос, выполнение тестовых заданий, целенаправленное наблюдение, организация самостоятельного выбора, индивидуальная беседа.

## Продвинутый уровень

Количественный критерий	
Показатель	Участие и победы в конкурсах различных уровней, участие в выставках.
Качественный критерий	
Показатель	Знание интерфейса программы TinkerCAD и приложения Repetier-Host .Знание основ технического черчения, умение самостоятельно создавать трехмерные модели в программе TinkerCAD, сохранять проекты и выводить на печать.
Формы контроля	Творческий показ, контроль выполнения практических заданий, анализ на каждом занятии педагогом и обучающимся качества выполнения работ и приобретенных навыков, контрольные задания, конкурс, выставка, презентация проектов.



**2.5 Примерный календарный учебный график**

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1				Лекция, тематическая беседа, инструктаж, практическое занятие	2	Техника безопасности в технологическом кабинете. Знакомство с основами прототипирования.	Кабинет центра	Опрос, практическая работа
2				Лекция, тематическая беседа, инструктаж, практическое занятие	2	Виды компьютерной графики. 3D моделирование. Что такое 3D – технология?	Кабинет центра	Практическая работа, опрос, проверка работ, фиксация результативности
3				Лекция, тематическая беседа, инструктаж, практическое занятие	12	Изучение основ технического черчения.	Кабинет центра	Практическая работа, опрос, проверка работ, фиксация результативности
4				Лекция, тематическая беседа, инструктаж, практическое занятие	4	Знакомство с интерфейсом web сервиса TinkerCAD. Рабочая среда программы.	Кабинет центра	Практическая работа, опрос, проверка работ, фиксация результативности
5				Лекция, тематическая беседа, инструктаж, практическое занятие	2	Управление камерой. Рабочая плоскость. Сочетание клавиш для работы в TinkerCAD.	Кабинет центра	Практическая работа, опрос, проверка работ, фиксация результативности
6				Лекция, тематическая беседа, инструктаж, практическое занятие	2	Объекты. Вращение объектов в TinkerCAD. Изучение простейших форм программы и их назначение.	Кабинет центра	Практическая работа, опрос, проверка работ, фиксация результативности
7				Лекция, тематическая беседа, инструктаж, практическое занятие	2	Функции редактирования объектов в TinkerCAD.	Кабинет центра	Практическая работа, опрос, проверка работ, фиксация результативности

8				Тематическая беседа, инструктаж, практическое занятие	2	Создание отверстий. Пространственное пересечение объектов.	Кабинет центра	Практическая работа, опрос, проверка работ, фиксация результативности
9				Мини - лекция инструктаж, творческое практическое занятие	2	Элемент «текст» в TinkerCAD.	Кабинет центра	Практическая работа, опрос, проверка работ, фиксация результативности
10				Мини - лекция инструктаж, творческое практическое занятие	6	Создание 3D модели «Транспорт»	Кабинет центра	Практическая работа, опрос, проверка работ, фиксация результативности
11				Мини - лекция инструктаж, творческое практическое занятие	6	Создание 3D модели «Предметы быта»	Кабинет центра	Практическая работа, опрос, проверка работ, фиксация результативности
12				Мини - лекция инструктаж, творческое практическое занятие	6	Создание 3D модели «Животные»	Кабинет центра	Практическая работа, опрос, проверка работ, фиксация результативности
13				Мини - лекция инструктаж, творческое практическое занятие	6	Создание 3D модели «Архитектурное сооружение»	Кабинет центра	Практическая работа, опрос, проверка работ, фиксация результативности
14				Тематическая беседа	2	3D принтер. Его устройство и принцип работы.	Кабинет центра	Опрос, тестирование, фиксация результативности
15				Мини – лекция, практическая работа, тестирование	2	Импорт и экспорт файлов 3 D моделей.	Кабинет центра	Практическая работа, опрос, проверка работ, фиксация результативности
16				Тематическая беседа, практическая творческая	2	Логотипы и их применение.	Кабинет центра	Практическая работа, опрос, проверка работ, фиксация результативности

				работа				
<b>17</b>				Тематическая беседа, практическая творческая работа, инструктаж	4	Создание брелока для ключей со своим именем. Вывод на печать на 3 D принтере.	Кабинет цен- тра	Практическая работа, опрос, проверка работ, фиксация результатив- ности
<b>18</b>				Тематическая беседа, практическая творческая работа, защита творче- ского проекта	8	Итоговое занятие. Выполнение творческого проекта. Защита про- ектов.	Кабинет цен- тра	Защита творческих проектов

## 2.6 Оценочные материалы

### Тестовые задания по программе «3 D моделирование».

#### Входная диагностика.

##### 1. Моделирование – это ...

1. Процесс создания модели;
2. Формальное описание процессов и явлений;
3. Метод познания, состоящий в создании и исследовании моделей;
4. Наблюдение модели.

##### 2. Модель – это...

1. Визуальный объект;
2. Свойство процесса или явления;
3. Упрощенное представление о реальном объекте, процессе или явлении;
4. Материальный объект.

##### 3. Может ли один объект иметь множество моделей?

1. Да;
2. Нет;
3. Не знаю;
4. Правильного ответа нет.

##### 4. К информационным моделям, описывающим организацию учебного процесса в школе, можно отнести:

1. Классный журнал
2. Перечень наглядных учебных пособий
3. Список учащихся школы
4. Перечень школьных учебников
5. Расписание уроков

##### 5. Табличная информационная модель представляет собой:

1. Набор графиков, рисунков, чертежей и диаграмм
2. Систему математических формул

3. Описание объектов (или их свойств) в виде совокупности значений, размещенных в таблице
4. Последовательность предложений на естественном языке

**6. Выберите знаковую модель:**

1. Рисунок
2. Схема
3. Таблица
4. Формула

7. TinkerCAD – это \_\_\_\_\_

8. Выбери 3 D изображение:



9. В TinkerCAD из окна экспорта вы можете скачивать ваши файлы в формате \_\_\_\_\_.

10. Инструмент \_\_\_\_\_ в TinkerCAD состоит из двух перпендикулярных лучей со шкалой деления. С ее помощью вы можете точно располагать фигуры относительно друг друга. Она также показывает высоту, ширину и длину фигур в числах.

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	3	3	1	5	3	4	это бесплатная онлайн-программа для 3D-моделирования, которая работает в веб-браузере.	2	.svg, .obj .stl	Линейка

**Критерии оценивания:**

По итогам тестирования выделяются три уровня овладения навыками:

**Продвинутый уровень.** Имеет основные представления о компьютерном моделировании, оперирует основными терминами (модель, информационная модель, виды моделей, интерфейс онлайн - программы TinkerCAD и инструментарий онлайн - программы и др.) Умеет запускать онлайн - программу TinkerCAD (возможно есть свои готовые проекты). Высокая познавательная активность, логическое мышление, воображение. Умеет рассуждать, искать правильный ответ.

**Базовый уровень.** Не называет половину терминов компьютерного моделирования, однако верно дано определения онлайн - программы TinkerCAD и инструмента онлайн - программы. Умеет запускать онлайн - программу TinkerCAD.

**Стартовый уровень.** Учащийся допускает ошибки в определении основных терминов моделирования. В процессе выполнения деятельности не проявляет самостоятельности, необходима постоянная поддержка педагога. Нет знаний онлайн - программы TinkerCAD, интерфейса программы, ее инструментария.

При обработке результатов учитываются **критерии** для выставления уровней:

**Продвинутый уровень** – выполнение 100% - 70% заданий;

**Базовый уровень** – выполнение от 50% до 70% заданий;

**Стартовый уровень** - выполнение менее 50% заданий.

### **Итоговый контроль практических умений**

**Итоговый контроль (стартовый уровень).** *Форма:* творческий проект. *Цель:* контроль уровня усвоения материала.

**Итоговый контроль (базовый уровень).** *Форма:* творческий проект. *Цель:* контроль уровня усвоения материала.

**Итоговый контроль (продвинутый уровень).** *Форма:* творческий проект. *Цель:* контроль уровня усвоения материала.

## Критерии оценки практической работы

Уровень усвоения	Критерии
Высокий	Задание выполнено максимально точно в соответствии с аналогом, представленным педагогом. Ученик самостоятельно представил модель, дополнил ее элементами (на свое усмотрение), которые позволяют более детально раскрыть объем и общий вид модели.
Средний	Модель выполнена не в полном объеме: ученик не смог отобразить модель в нужных пропорциях и нужном цвете. Не доделаны элементы, позволяющие оценить модель в ее полном объеме.
Низкий	Не построена модель в соответствии с образцом. Ученик не применил полученные знания для построения модели и композиции 3D. Ученик самостоятельно не справился с работой, технологическая последовательность нарушена, при выполнении операций допущены большие отклонения, изделие оформлено небрежно и имеет незавершенный вид.

## Критерии оценивания творческой практической работы

№ п.п.	Критерий оценки	Баллы: 0- низкий уровень, 1 - средний, 2 - высокий.
	Объем и глубина знаний по теме (предмет)	
	знание программы и инструментов, использованных в работе	
	ответы на дополнительные вопросы по теме проекта	
	Практическая часть	
	техническая (детальная) продуманность проекта	
	Дизайн	
	Личные качества докладчика	
	самостоятельность в создании проекта, культура речи, коммуникабельность (умение аргументированно и ясно отвечать на вопросы), доброжелательность.	
Всего:		

**Высокий уровень** - 70%- 100% заданий.

**Средний уровень** - 50- 70% заданий.

**Низкий уровень** - менее 50% заданий.

Итоговые диагностические таблицы по уровням

Стартовый уровень

Педагог \_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_  
 Образовательная программа \_\_\_\_\_ дата \_\_\_\_\_

№ п/п	Фамилия, имя	Опыт освоения теории				Опыт освоения практической деятельности			Общее количество баллов
		Знание правил ТБ в технологическом кабинете	Умение работать с опорными схемами, технологическими картами	Осмысленность, правильность использования терминологии	Знание основ компьютерного моделирования, создания трехмерной модели	Умение создавать простые 3D модели по образцу педагога	Умение запускать онлайн – программу TinkerCAD	Умение оформлять чертежи по образцу педагога	
1									
2									
3									



## Базовый уровень

Педагог \_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_

Образовательная программа \_\_\_\_\_ дата \_\_\_\_\_

№ п/п	Фамилия, имя	Опыт освоения теории				Опыт освоения практической деятельности				Общее количество баллов
		Знание правил ТБ в технологическом кабинете	Трехмерное моделирование (понятие, определение)	Порядок создания трехмерной модели в онлайн – программе TinkerCAD	Технология 3 D печати, современное оборудование	Умение создавать простые 3 D модели	Умение запускать онлайн – программу TinkerCAD	Использование базового инструментария TinkerCAD	Умение сохранять, импортировать и экспортировать файлы из онлайн – программы TinkerCAD	
1										
2										
3										

### Продвинутый уровень

Педагог \_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_

Образовательная программа \_\_\_\_\_ дата \_\_\_\_\_

№ п/п	Фамилия, имя	Опыт освоения теории					Опыт освоения практической деятельности				Общее количество баллов
		Знание правил ТБ в технологическом кабинете	Трехмерное моделирование. Порядок создания трехмерной модели в онлайн – программе TinkerCAD. Интерфейс онлайн – программы.	Интерактивность, освоение "быстрых клавиш"	Теория 3 D печати, современное оборудование.	Правила оформления чертежей. Проекционное черчение	Умение создавать простые 3 D модели по собственному эскизу	Умение запускать онлайн – программу TinkerCAD	Использование инструментария TinkerCAD	Умение сохранять, импортировать и экспортировать файлы из онлайн – программы TinkerCAD. Запуск 3 D принтера под руководством педагога	
1											
2											
3											

В соответствии с фамилией и именем каждого учащегося проставляются баллы в каждой ячейке указанного параметра, по которым затем считается и выставляется итоговый балльный показатель по каждому ребенку, который соответствует высокому, среднему или низкому уровню. Затем высчитывается итоговый показатель в процентах по группе. Если 75% (и более) учащихся группы демонстрируют высокий и средний уровень освоения программы, то ее реализация может считаться эффективной.

Оценивание по баллам:

Высокий уровень – 19 - 27 баллов.

Средний уровень – 10 – 18 баллов.

Низкий уровень – 0 – 9 балло

### **Варианты занятий в разноуровневой группе.**

*Вариант первый:* в теоретической части занятия все три подгруппы работают с педагогом по одной теме, затем педагогом дается объяснение практической работы для всех подгрупп и предлагается самостоятельная работа детям подгрупп базового и продвинутого уровней, дети подгруппы стартового уровня продолжают работать под руководством педагога. Подведение итогов занятия - со всеми учащимися (в обсуждении).

*Вариант второй:* в теоретической части занятия все три подгруппы работают с педагогом по одной теме, затем педагогом дается объяснение практической работы для всех подгрупп; далее учащиеся разных подгрупп (стартовый и базовый, базовый и продвинутый, стартовый и продвинутый) в парах выполняют практическую работу, где учащийся более сложного уровня обучения является наставником. Подведение итогов занятия со всеми учащимися (в обсуждении).

*Вариант третий:* в течение всего занятия все три подгруппы работают с педагогом одновременно, выполняя одинаковые по сложности задания. Подведение итогов занятия со всеми учащимися (в обсуждении).

**Использование здоровьесберегающих технологий в реализации программы**

<b>Виды здоровьесберегающих педагогических технологий</b>	<b>Условия проведения</b>	<b>Особенности методики проведения</b>	<b>Ответственный</b>
<b>Технологии сохранения и стимулирования здоровья</b>			
Динамические паузы	Во время занятий, 2-5 мин., по мере утомляемости учащихся.	Рекомендуется для всех учащихся в качестве профилактики утомления. Могут включать в себя элементы гимнастики для глаз, дыхательной гимнастики и других.	Педагог
Релаксация	В зависимости от состояния учащихся и целей, педагог определяет интенсивность технологии.	Использовать спокойную классическую музыку (Чайковский, Рахманинов), звуки природы.	Педагог
Гимнастика пальчиковая	Индивидуально либо с группой	Рекомендуется всем учащимся. Проводится в любой удобный отрезок времени (в любое удобное время) во время занятия.	Педагог
Гимнастика для глаз	По 2-3 мин. Во время работы за компьютером в зависимости от интенсивности зрительной нагрузки.	Рекомендуется использовать наглядный материал, показ педагога.	Педагог
Гимнастика бодрящая	В средней и заключительной части занятия	Видео-разминки.	Педагог

**Тест «Вербальная диагностика самооценки личности»**

Цель: определение уровня развития самооценки.

Возраст: 11-15 лет.

Форма: групповая работа.

Метод оценивания: опросник.

Инструкция: «По каждому из суждений теста на самооценку надо дать ответ "очень часто", "часто", "редко" или "никогда" в зависимости от того, насколько свойственны вам мысли, описанные в тесте».

- 1 Мне хочется, чтобы мои друзья подбадривали меня.
- 2 Постоянно чувствую свою ответственность в учебе.
- 3 Я беспокоюсь о своем будущем.
- 4 Многие меня ненавидят.
- 5 Я обладаю меньшей инициативой, чем другие.
- 6 Я беспокоюсь за свое психическое состояние.
- 7 Я боюсь выглядеть глупым.
- 8 Внешний вид других куда лучше, чем мой.
- 9 Я боюсь выступать с речью перед незнакомыми людьми.
- 10.Я часто допускаю ошибки.
- 11.Как жаль, что я не умею говорить с людьми как следует.
- 12 Как жаль, что мне не хватает уверенности в себе.
- 13 Мне бы хотелось, чтобы мои действия одобрялись другими чаще.
- 14 Я слишком скромн.
- 15 Моя жизнь бесполезна.
- 16 Многие неправильного мнения обо мне.
- 17 Мне не с кем поделиться своими мыслями.
- 18 Люди ждут от меня очень многого.
- 19 Люди не особенно интересуются моими достижениями.
- 20 Я слегка смущаюсь.
- 21 Я чувствую, что многие люди не понимают меня.

- 22 Я не чувствую себя в безопасности.
- 23 Я часто волнуюсь понапрасну.
- 24 Я чувствую себя неловко, когда вхожу в комнату, где уже сидят люди.
- 25 Я чувствую себя скованным.
- 26 Я чувствую, что люди говорят обо мне за моей спиной.
- 27 Я уверен, что люди почти все принимают легче, чем я.
- 28 Мне кажется, что со мной должна случиться какая-нибудь неприятность.
- 29 Меня волнует, как люди относятся ко мне.
- 30 Как жаль, что я необщителен.
- 31 В спорах я высказываюсь только тогда, когда уверен в своей правоте.
- 32 Я думаю о том, чего ждут от меня одноклассники.

Подсчет баллов производится по схеме:

- «очень часто» - 4 балла,
- «часто» - 3,
- «редко» - 2,
- «никогда» - 0

**0-25 баллов** свидетельствуют о высоком уровне самооценки, при котором человек, как правило, уверен в себе, правильно реагирует на замечания других и редко сомневается в необходимости своих действий.

**26-45 баллов** - показатель среднего уровня самооценки, человек редко страдает комплексом неполноценности, лишь время от времени старается подстроиться под мнение других людей.

**46-128 баллов** - уровень самооценки низкий, человек болезненно переносит критические замечания, не уверен в себе.

В сводную таблицу вносим следующие уровни:

- Н (низкий уровень) - 1 балл - заниженная самооценка;
- С (средний уровень) - 2 балла - завышенная самооценка;
- В (высокий уровень) - 3 балла — адекватная самооценка.

## Приложение 6

### Диагностическая карта личностного развития учащихся в рамках реализации общеобразовательной программы

Показатели	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Оценка в баллах
<u>1. Организационно - волевые качества</u>			
1. Терпение	Способность переносить допустимые по возрасту нагрузки в течение определенного времени	a. Высокий уровень – на всё занятие	8-10
		b. Средний уровень – на большую часть занятия	5-7
		c. Низкий уровень – менее чем на половину занятия	1-4
2. Воля	Способность активно побуждать себя к практическим действиям	a. Высокий уровень – всегда пробуждаются самим ребёнком	8-10
		b. Средний уровень – чаще ребёнком, но иногда с помощью педагога	5-7
		c. Низкий уровень – с помощью педагога	1-4
3. Самоконтроль	Умение контролировать свои поступки	a. Высокий уровень – контролирует себя сам	8-10
		b. Средний уровень – периодически не контролирует себя	5-7
		c. Низкий уровень – не контролирует себя самостоятельно	1-4
<u>2. Ориентационные качества</u>			
1. Самооценка	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям	a. Высокий уровень – нормальная	8-10
		b. Средний уровень – заниженная	5-7
		c. Низкий уровень – завышенная	1-4
2. Интерес к занятиям в объединении	Осознанное участие в освоении образовательной программы	a. Высокий уровень – интерес поддерживается ребёнком самостоятельно	8-10
		b. Средний уровень –	5-7



		периодически интерес поддерживается учителем	
		с. Низкий уровень – продиктован ребенку извне (учителем, родителем, сверстниками)	1-4
<b>3. Поведенческие качества</b>			
1. Конфликтность	Способность занять определенную позицию в конфликтной ситуации	а. Высокий уровень – пытается самостоятельно уладить возникающие конфликты	8-10
		б. Средний уровень – сам в конфликтах не участвует, старается их избежать	5-7
		с. Низкий уровень – периодически провоцирует конфликты	1-4
2. Тип сотрудничества (отношение воспитанника к общим делам объединения)	Умение воспринимать общие дела как свои собственные	а. Высокий уровень – инициативен в общих делах	8-10
		б. Средний уровень – участвует при побуждении	5-7
		с. Низкий уровень – избегает участия в общих делах	1-4

Оценивание по баллам:

70-56 – высокий уровень

55-35 – средний уровень

34-0 – низкий уровень

Полученные и обработанные результаты вносим в Таблицу 2

Показатели	ФИО воспитанника	ФИО воспитанника
<b>Организационно - волевые качества :</b>		
Терпение		
Воля		
Самоконтроль		
<b>Ориентационные качества:</b>		

Самооценка		
Интерес к занятиям в объединении		
<b><i>Поведенческие качества:</i></b> Конфликтность (отношение воспитанника к столкновению интересов в процессе взаимодействия)		
Тип сотрудничества (отношение воспитанника к общим делам в объединении )		
<b>Уровень</b>		

## 2.7 Литература

### Литература и Интернет-ресурсы для педагогов:

1. Дмитрий Горьков “TinkerCAD для начинающих” (2015 год) (подробное руководство по началу работы) – С.125.
2. Дмитрий Горьков “ 3D-печать с нуля” (2015 год) (подробное руководство по началу работы на 3D принтерах) – С.400.
3. Павлов И.М. Практические задания для работы графическом редакторе // Информатика и образование. – 2002. – № 10. – С. 35 - 44.
4. Павлова И.М. Практические задания для работы в графическом редакторе Информатика и образование. – 2001. – № 1. – С. 35 - 44.
5. Постнов К. В. Компьютерная графика. МГСУ. – 2009. – С.247.
6. Сафронова Н.В., Богомол А.В. Развитие воображения при изучении графических редакторов // Информатика и образование. – 2000. – № 6. – С.20.
7. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем: Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 2001. 12. Эрон Росс, Основы 3ds max 6.: Пер. с англ. – М. – :Издательский дом «Вильямс», 2005. – С. 512.
8. Хесс Р. Основы Blender. Руководство по 3D-моделированию с открытым кодом. – 2008. – С. 647.
9. Шишкин Е.В. Начала компьютерной графики. – М.: Диалог–МИФИ, - 1996. – С.288.

### Литература и Интернет-ресурсы для учеников:

1. Адаменко, М.В. Компьютер для современных детей [Текст] / под ред. Д. А. Мовчан. – М. : ДМК-Пресс. - 2014. – С.520.
2. Занимательное черчение на уроках и внеклассных занятиях / автор-составитель С.В. Титов. - Волгоград: Учитель. - 2007г. – С. 42.

3. Златопольский, Д. М. Занимательная информатика [Текст] / под ред. Д. Ю. Усенков, худ. Н. Новак. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2011. – С.424.
4. Златопольский, Д. М. Интеллектуальные игры в информатике [Текст] / под ред. Екатерина Кондукова. – Спб. : ВHV, 2004. – С.400.
5. Симонович, С. В. Компьютер для детей: Моя первая информатика [Текст] / под ред. Н. Князева, худ. М. Белоусова. – М. : АСТ-Пресс.- 2005. – С.80.
6. Симонович, С. В. Занимательный компьютер: Книга для детей, учителей и родителей [Текст] / под ред. С.В. Симонович. - М. : АСТ-Пресс. - 2004. – С.368.
7. Скрылина, С. Путешествие в страну компьютерной графики [Текст] / под ред. Е.Кондукова, худ. М. В. Дамбиева. – Спб. : ВHV.- 2014. – С.128.
8. Сурженко, Л. А. Знакомимся с компьютером: полный курс для детей [Текст] / под ред. О.Ю. Соловей. – Минск : Современная школа, 2010. – С.128.
9. Савахата Леса. Гармония цвета. Справочник. Сборник упражнений по созданию цветовых комбинаций. - М.: Астрель: АСТ, 2003. – С.184.
10. Якиманская И. С. Развитие пространственного мышления школьников. - М.:Педагогика. – 1980. — С.239.
11. Яцук О.Г. Компьютерные технологии в дизайне. Логотипы, упаковка, буклеты. - СПб.: БХВ-Петербург. - 2002. – С. 464.

### **Электронные ресурсы**

1. Электронный ресурс TinkercAD —веб-приложение для 3D-проектирования и 3D- печати. Форма доступа: <https://www.tinkercad.com>
2. Электронный ресурс (начальное проектирование в TinkercAD <https://3dtoday.ru/blogs/daymon/tinkercad-for-dummies-part-1/>
3. Электронный ресурс «Инженерная графика». Форма доступа: <http://www.informika.ru>