

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГАУ ДПО ИРО ОО
С.В. Крупина
Приказ №248 от 25.08.2025 г.

«Основы 3D-моделирования»

Уровень программы: базовый
Возраст обучающихся: 11-15 лет
Срок освоения программы: 2 месяца

Автор-составитель:
Пашкова Наталия Николаевна,
методист МТ «Кванториум»

Оренбург, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1.	КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1.	Пояснительная записка	3
1.1.1.	Актуальность программы	5
1.1.2.	Объем и сроки освоения программы	5
1.1.3.	Формы организации образовательного процесса	5
1.1.4.	Режим занятий	5
1.1.5.	Цель и задачи программы	5
1.1.6.	Планируемые результаты освоения программы	6
2.	КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	8
2.1.	Календарный учебный график	8
2.2.	Условия формирования групп	8
2.3.	Материально-техническое обеспечение	8
2.4.	Учебный план	8
2.4.1.	Содержание учебного плана	9
2.5.	Рабочая программа	11
2.6.	Рабочая программа воспитания	12
2.6.1.	Календарный план воспитательной работы	13
2.7.	Формы контроля и аттестации	13
2.8.	Оценочные материалы	13
2.9.	Методические материалы	18

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Федеральный закон от 04.08.2023 года № 479-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
- Указ Президента РФ от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
- Распоряжение Правительства РФ от 01.07.2025 № 1745-р «О внесении изменений в распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р и об утверждении Плана мероприятий по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, II этап (2025 - 2030 годы)»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 31.05.2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (с изменениями и дополнениями);

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.10.2024 № 704 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 28.04.2017 № ВК-1232/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей»);
- Письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 № ДГ-245/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»);
- Письмо Министерства просвещения РФ от 29.09.2023 года № АБ-3935/06 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений научно-технологического и культурного развития страны»);
- Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановление Главного Государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (разд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи);

– Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 17.03.2025 № 2 «О внесении изменений в санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2»;

– Закон Оренбургской области от 06.09.2013 г. № 1698/506-V-ОЗ «Об образовании в Оренбургской области»;

– Постановление Правительства Оренбургской области от 29.12.2018 № 921-пп «Об утверждении государственной программы Оренбургской области «Развитие системы образования Оренбургской области».

1.1.1. Актуальность программы

Актуальность программы заключается в её практико-ориентированном подходе. Сегодня технологии трёхмерного моделирования активно используются практически во всех сферах профессиональной деятельности: архитектура, дизайн интерьеров, киноиндустрия, инженерия, медицина и даже искусство. Программа позволяет подготовить школьников к будущей востребованной профессии и развить необходимые компетенции. Овладение основами 3D-моделирования способствует развитию творческих способностей, развивает абстрактное мышление и помогает глубже понять основы математики и физики, изучаемых в школе.

1.1.2. Объем и сроки освоения программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Основы 3D-моделирования» рассчитана на два месяца обучения – 8 часов.

1.1.3. Формы организации образовательного процесса

Форма обучения – очно-заочная.

1.1.4. Режим занятий

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 академическому часу.

1.1.5. Цель и задачи программы

Цель: формирование начальных умений и навыков в сфере 3D-моделирования, раскрытие творческого и технического потенциала учащихся в области цифрового проектирования и научно-технического творчества.

Задачи:

Воспитывающие:

- формировать готовность обучающихся к саморазвитию, самостоятельности и личностному самоопределению;
- понимать ценность самостоятельности и инициативы;

- формировать готовность к разнообразной совместной деятельности, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи;
- формировать осознание важности обучения на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитие необходимых умений для этого; готовность адаптироваться в профессиональной среде.

Развивающие:

- развивать умение самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев);
- развивать мотивацию проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой;
- развивать умение эффективно запоминать и систематизировать информацию.

Обучающие:

- познакомить с основами 3D-моделирования и принципами работы в профессиональных программах;
- сформировать навыки создания и редактирования 3D-моделей;
- познакомить с процессом прототипирования от идеи до готовой модели.

1.1.6. Планируемые результаты освоения программы

Планируемые результаты освоения данной программы отслеживаются по трём компонентам: предметный, метапредметный и личностный, что позволяет определить динамическую картину развития обучающегося.

Личностные результаты

В результате обучения по программе обучающийся в соответствии с ФГОС ООО:

- проявляет готовность к саморазвитию, самостоятельности и личностному самоопределению;
- понимает ценность самостоятельности и инициативы;
- проявляет готовность к разнообразной совместной деятельности, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи;
- осознает важность обучения на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитие необходимых умений для этого;
- проявляет готовность адаптироваться в профессиональной среде.

Метапредметные результаты

В результате обучения по программе обучающийся в соответствии с ФГОС ООО:

- умеет самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев);

- владеет мотивацией проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой;

- умеет эффективно запоминать и систематизировать информацию.

Предметные результаты

В результате обучения по программе обучающийся:

знает:

- основы 3D-моделирования и принципы работы в профессиональных программах;

- о процессе прототипирования от идеи до готовой модели.

умеет:

- создавать и редактировать 3D-модели.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Начало занятий – 1 ноября.

Окончание занятий – 30 декабря.

Праздничные неучебные дни – 4 ноября.

Промежуточная аттестация проводится на 4 занятии.

Итоговая аттестация проходит в конце обучения.

2.2. Условия формирования групп

На обучение по программе принимаются обучающиеся в возрасте от 11 до 15 лет.

2.3. Материально-техническое обеспечение

Для эффективности образовательного процесса перечень материалов и оборудования из расчёта на одного обучающегося или на одну группу обучающихся:

- компьютер;
- оборудование, обеспечивающее подключение к сети Интернет;
- программное обеспечение компьютера;
- браузер (в составе операционных систем или др.);
- антивирусная программа;
- мультимедиа проигрыватель (в составе операционной системы или др.);
- программа интерактивного общения.

2.4. Учебный план

Название темы	Всего часов	Теория	Практика	Формы контроля и аттестации
Вводное занятие	1	0,5	0,5	Входной контроль (викторина)
Тема 1. Основы интерфейса Blender	1	0,5	0,5	Практическая работа
Тема 2. Создание базовых форм и объектов	1	0,5	0,5	Практическая работа
Тема 3. Работа с текстурами и материалами	1	0,5	0,5	Практическая работа
Тема 4. Освещение и рендеринг	1	0,5	0,5	Практическая работа. Промежуточная аттестация (решение кроссворда)
Тема 5. Анимация и движение	1	0,5	0,5	Практическая работа
Тема 6. Подготовка модели для 3D печати	1	0,5	0,5	Практическая работа
Итоговое занятие	1	0,5	0,5	Итоговая аттестация (тестирование)
ИТОГО:	8	4	4	

2.4.1. Содержание учебного плана

Вводное занятие (1 час)

Теория (0,5 часа): организационные вопросы. Инструктаж по вопросам комплексной безопасности (антитеррористической и противопожарной направленностей, о порядке действий населения при звучании сигнала «Воздушная тревога», о правилах поведения вблизи водоемов, железнодорожного полотна, автодороги, в местах массового пребывания). Знакомство с программой трёхмерного моделирования.

Практика (0,5 часа): входной контроль (викторина).

Ссылка на видеоматериал:

<https://rutube.ru/video/private/c6d3296744ca29d58b1fd4957782ee0f/?p=Di4f9Ix2SjFqTp08go3s8w>

Тема 1. Основы интерфейса 3D редактора (1 час)

Теория (0,5 часа): что такое программа трёхмерного моделирования? Основные элементы интерфейса: меню, панель инструментов, окно просмотра, свойства. Горячие клавиши в программах трёхмерного моделирования и их значения.

Практика: (0,5 часа): навигация в окне просмотра. Создание простого куба. Переключение между режимами редактирования объектов. Базовые операции над объектами: перемещение, масштабирование, вращение. Создание нового проекта в программе трёхмерного моделирования, сохранение его на рабочем столе компьютера.

Ссылка на видеоматериал:

<https://rutube.ru/video/private/3936c6e16307a82a3b315e1aab60ec56/?p=KPqfNdl27JK35-v32jIH-Q>

Тема 2. Создание базовых форм и объектов (1 час)

Теория (0,5 часа): понятия: геометрическое тело, вершина, ребро, грань, фасеты, полигон. Типы примитивов: куб, сфера, цилиндр. Этапы создания базового объекта: выбор типа примитива, настройка размеров и положения объекта, редактирование формы, применение материалов и текстур.

Практика (0,5 часа): создание объекта, изменение формы объекта, добавление новых объектов, пространственное размещение.

Ссылка на видеоматериал:

<https://rutube.ru/video/private/1ff2b36b0ff4ceeb971d54429006e190/?p=cd2EZmUF-bDq0lKRXTGccQ>

Тема 3. Работа с текстурами и материалами (1 час)

Теория (0,5 часа): основные понятия: текстуры, типы текстур, материалы. Для чего нужны текстуры.

Практика (0,5 часа): создание простого материала. Применение текстур.

Ссылка на видеоматериал:

https://rutube.ru/video/private/7d38e1b1e27e05ebf3e451cb810ba99e/?p=RL_Oa6QtLSDh_ZWvaj50w

Тема 4. Освещение и рендеринг (1 час)

Теория (0,5 часа): понятие освещения в программе трёхмерного моделирования, виды освещения. Как работают тени. Что такое рендеринг.

Ссылка на видеоматериал:

Практика (0,5 часа): создание сцены с использованием разных типов освещения. Промежуточная аттестация (решение кроссворда).

Ссылка на видеоматериал:

https://rutube.ru/video/private/060fb7362f593e2746f5c57a27e24447/?p=dSMTGkRx7I_uDbc1r2c-Zg

Тема 5. Анимация и движение в 3D (1 час)

Теория (0,5 часа): что такое анимация? Основные понятия. Типы анимации.

Практика (0,5 часа): создание простой анимации (вращение куба). Простое перемещение персонажа.

Ссылка на видеоматериал:

<https://rutube.ru/video/private/025e9962f034dfd78741660a1d9cdfde/?p=6-moGyxXuKDf2rBYU783SQ>

Тема 6. Подготовка модели для 3D-печати (1 час)

Теория (0,5 часа): что такое подготовка модели для 3D-печати? Основные этапы подготовки модели.

Практика (0,5 часа): подготовка файла для 3D-печати. Экспорт в STL формат.

Ссылка на видеоматериал:

<https://rutube.ru/video/private/b192027aa79c7783f6f794fc28b74f2a/?p=AnardxWj9BKPP6aNK-wJAw>

Итоговое занятие (1 час)

Теория (0,5 часа): подведение итогов работы группы.

Практика (0,5 часа): итоговая аттестация (тестирование).

Ссылка на видеоматериал:

<https://rutube.ru/video/private/7f5e1dbe81e279c0a478c01bbf89adbb/?p=VFfoQ9uRnG3p0wexBaqtNg>

2.5. Рабочая программа

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Наименование дополнительной общеразвивающей программы, к которой составлена рабочая программа	Рабочая программа составлена на основе дополнительной общеразвивающей программы «Основы 3D-моделирования» (8 часов), автор-составитель: Пашкова Н.Н.
Форма обучения	Очно-заочная
Место реализации	Программа реализуется на базе ДТ «Кванториум» ГАУ ДПО ИРО ОО
Перечень значимых мероприятий муниципального, регионального, всероссийского уровня, международного уровня, где обучающиеся смогут продемонстрировать результаты освоения программы	- областной дистанционный конкурс «Снеговик-Art»; - областной дистанционный конкурс технического моделирования «Путь к звёздам»; - Всероссийский конкурс по 3D-моделированию «3D-реальность»; - Всероссийский открытый детско-юношеский конкурс трёхмерного моделирования и печати «3D как современное искусство».

Тематический план

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов по программе	Форма проведения занятия	Планируемые результаты
				Обучающийся будет:
1.	Вводное занятие	1	Комбинированное занятие	- знать правила комплексной безопасности; - знать правила техники безопасности; - знать возможности 3D-моделирования для школьников
2.	Тема 1. Основы интерфейса Blender	1	Комбинированное занятие	- интерфейс, настройки, базовые объекты программы; - уметь ориентироваться в стартовых окнах
3.	Тема 2. Создание базовых форм и объектов	1	Комбинированное занятие	- понимать основные понятия 3D-моделирования; - ориентироваться в интерфейсе; - создавать базовые формы (куб, цилиндр, шар)
4.	Тема 3. Работа с текстурами и материалами	1	Комбинированное занятие	- знать основные понятия материалов и текстур в программе трёхмерного моделирования; - уметь создавать базовые материалы; - уметь пользоваться инструментами редактирования текстур и настройки отображения материалов
5.	Тема 4. Освещение и рендеринг	1	Комбинированное занятие	- знать разные типы источников света; - уметь использовать разные типы источников света;

				- уметь применять базовые инструменты программы трехмерного моделирования для рендеринга
6.	Тема 5. Анимация и движение в 3D	1	Комбинированное занятие	- понимать принцип работы ключевых кадров и их значение в создании анимации; - уметь создавать простой цикл перемещения предмета в программе трехмерного моделирования; - применять базовые знания об интерфейсе программы трехмерного моделирования для управления объектами
7.	Тема 6. Подготовка модели для 3D печати	1	Комбинированное занятие	- знать этапы подготовки модели для 3D печати; - владеть инструментами редактирования и оптимизации 3D моделей; - уметь конвертировать файл в формат для 3D печати
8.	Итоговое занятие	1	Практическое занятие	- знать основные понятия и принципы 3D графики
Всего часов:		8		

2.6. Рабочая программа воспитания

1. Цель воспитания – создание условий для формирования творческой, активной личности, способной к самостоятельному принятию решений, саморазвитию и самосовершенствованию.

Особенности организуемого воспитательного процесса: активизация познавательных и творческих способностей обучающихся на основе методических подходов, лежащих в основе деятельности детских технопарков «Кванториум», обеспечивающих гармоничное развитие soft- и hard-компетенций.

2. Виды, формы и содержание деятельности

Работа с коллективом обучающихся:

- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
- содействие формированию активной гражданской позиции;
- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

Работа с родителями:

- организация системы коллективной работы с родителями (собрания, индивидуальные консультации).

3. Планируемые результаты и формы их демонстрации

Результат воспитания – сформирована творческая и активная личность, обладающая навыками самостоятельного принятия решений, а также готовая к постоянному саморазвитию и самосовершенствованию.

2.6.1. Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Направление воспитательной работы	Наименование мероприятия	Срок выполнения	Планируемый результат
2	Духовно-нравственное	День матери	ноябрь	Воспитание благодарности к матерям
3	Гражданское	1. День Конституции Российской Федерации	декабрь	Воспитание уважения к основному закону РФ

2.7. Формы контроля и аттестации

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной и текущий контроль, промежуточная и итоговая аттестация.

Входной контроль проводится с целью выявления первоначального уровня знаний, умений и возможностей обучающихся.

Форма:

- викторина.

Текущий контроль осуществляется на занятиях для отслеживания уровня освоения учебного материала программы и развития личностных качеств обучающихся.

Формы:

- практическая работа.

Промежуточная аттестация проводится с целью выявления уровня освоения программы обучающимися и корректировки процесса обучения.

Форма:

- решение кроссворда.

Итоговая аттестация проводится с целью оценки уровня и качества освоения обучающимися программы (всего периода обучения по программе).

Форма:

- тестирование.

2.8. Оценочные материалы

Входной контроль

Форма: викторина.

Вопросы викторины:

1. Что такое 3D-модель?

а) изображение на бумаге

б) объект, имеющий длину, ширину и высоту

в) обычная фотография

2. Что такое трёхмерное пространство?

а) объемное пространство, позволяющее объектам иметь объем и форму

б) линейное пространство, состоящее лишь из одной линии

в) пространство, которое существует только на плоскости бумаги

3. Назови хотя бы одну профессию, где применяется знание 3D-графики:

- а) врач
- б) архитектор**
- в) парикмахер

4. Как называется операция по созданию копии объекта с последующим изменением его размеров?

- а) сканирование
- б) перемещение
- в) дублирование**

Критерии оценивания:

высокий уровень – 4 правильных ответа;
средний уровень – 3 правильных ответа;
низкий уровень – 1-2 правильных ответов.

Текущий контроль

Примерные вопросы для текущего контроля

1. Какими инструментами можно изменить размеры объекта?
2. Какие типы примитивов используются чаще всего в моделировании?
3. Как правильно расставить источники света в сцене?
4. Как создать простую анимацию вращения объекта в Blender?
5. Зачем нужны поддерживающие структуры в моделях с нависающими элементами?

Критерии оценивания:

высокий уровень – 5 правильных ответов;
средний уровень – 2-4 правильных ответа;
низкий уровень – 0-1 правильных ответов.

Промежуточная аттестация

Форма: решение кроссворда.

<https://onlinetestpad.com/q2glzscadgexy>

По результатам решения кроссворда участники получают сертификат с указанием результата.

Критерии оценивания:

высокий уровень – 4 правильных ответов;
средний уровень – 2-3 правильных ответов;
низкий уровень – 0-1 правильных ответов.

Итоговая аттестация

Форма: тестирование (<https://onlinetestpad.com/5yvf4wrcnz3fk>)

Критерии оценивания:

высокий уровень – 7 правильных ответов;
средний уровень – 4-6 правильных ответов;

низкий уровень – 1-3 правильных ответов.

Диагностические материалы

Оценка уровня достижения результатов по программе обеспечивается комплексом согласованных между собой оценочных средств.

Оценка уровня освоения программы осуществляется по следующим показателям:

Личностное развитие;

Метапредметные умения и навыки;

Предметные умения и навыки;

Теоретическая и практическая подготовка обучающихся.

По каждому из показателей выделены критерии и определены уровни результативности: высокий, средний, низкий. Они занесены в таблицу ниже.

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Методы диагностики
Предметные результаты			
1. Теоретическая подготовка: 1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем ½ объема знаний)	Викторина, практическая работа, решение кроссворда, тестирование
		- средний уровень (овладел более ½ объема знаний)	
		- высокий уровень (освоил практически весь объем знаний данной программы)	
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования	- низкий уровень (избегает употреблять спец. термины)	
		- средний уровень (сочетает специальную терминологию с бытовой)	
		- высокий уровень (термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием)	
2. Практическая подготовка: 2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем ½ предусмотренных умений и навыков);	
		- средний уровень (овладел более ½ объема освоенных умений и навыков);	
		- высокий уровень (овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой)	
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании	- низкий уровень (испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием)	
		- средний уровень (работает с помощью педагога)	
		- высокий уровень (работает самостоятельно)	

2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	- низкий (начальный - элементарный, выполняет лишь простейшие практические задания)	
		- средний (репродуктивный - задания выполняет на основе образца)	
		- высокий (творческий - выполняет практические задания с элементами творчества)	
Метапредметные результаты			
3. Метапредметные умения и навыки: 3.1. Учебно-интеллектуальные умения: 3.1.1. Умение подбирать и анализировать спец. литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	- низкий (испытывает серьезные затруднения, нуждается в помощи и контроле педагога)	Методика «Ковёр» Р. Овчарова (https://studbooks.net/2591325/pedagogika/metodika_kovyor_ovcharova)
		- средний (работает с литературой с помощью педагога и родителей)	
		- высокий (работает самостоятельно)	
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в пользовании	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	
		- низкий	
		-средний	
3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (рефераты, исследования, проекты)	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	
		- низкий	
		-средний	
3.2. Учебно - коммуникативные умения: 3.2.1. Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	
		- низкий	
		-средний	
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи подготовленной информации	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	
		- низкий	
		-средний	
3.3. Учебно-организационные умения и навыки: 3.3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место	Самостоятельная подготовка и уборка рабочего места	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	
		- низкий	
		-средний	
3.3.2. Навыки соблюдения ТБ в процессе деятельности	Соответствие реальных навыков соблюдения ТБ программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем ½ объема навыков соблюдения ТБ);	
		- средний уровень (овладел более ½ объема освоенных навыков)	

		- высокий уровень (освоил практически весь объем навыков)	
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	- низкий уровень - средний уровень - высокий уровень	
Личностные результаты			
4. Личностное развитие 4.1. Организационно-волевые качества: Терпение, воля, самоконтроль	Способность выдерживать нагрузки, преодолевать трудности. Умение контролировать свои поступки	- низкий (терпения хватает меньше чем на ½ занятия, волевые усилия побуждаются извне, требуется постоянный контроль извне) - средний (терпения хватает больше чем на ½ занятия, периодически контролирует себя сам) - высокий (терпения хватает на все занятие, контролирует себя всегда сам)	Методика «Мотивы учебной деятельности» https://psytests.org/emv/ol/dnum.html
4.2. Ориентационные качества: 4.2.1. Самооценка	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям	- низкий уровень (не умеет оценивать свои способности в достижении поставленных целей и задач, преувеличивает или занижает их) - средний уровень (умеет оценивать свои способности, но знает свои слабые стороны и стремится к самосовершенствованию, саморазвитию) - высокий уровень (адекватно оценивает свои способности и достижения)	
4.2.2. Мотивация, интерес к занятиям в ТО	Осознанное участие детей в освоении программы	- низкий уровень (интерес продиктован извне) - средний уровень (интерес периодически поддерживается самим) - высокий уровень (интерес постоянно поддерживается самостоятельно)	
4.3. Поведенческие качества: 4.3.1. Конфликтность	Отношение детей к столкновению интересов (спору) в процессе взаимодействия	- низкий уровень (периодически провоцирует конфликты) - средний уровень (в конфликтах не участвует, старается их избегать) - высокий уровень (пытается самостоятельно уладить конфликты)	
4.3.2. Тип сотрудничества (отношение детей к общим делам д/о)	Умение воспринимать общие дела, как свои собственные	- низкий уровень (избегает участия в общих делах) - средний уровень (участвует при побуждении извне) - высокий уровень (инициативен в общих делах)	

2.9. Методические материалы

Список основной литературы

1. Воган, У. Цифровое моделирование / У. Воган // ДМК-Пресс, 2022. – 420 с.
2. Емельянов, Р.Т., Прокопьев, А.П., Турышева, Е.С. 3D моделирование и печать / Р.Т. Емельянов, А.П. Прокопьев, Е.С. // СФУ, 2023. – 49 с.

Список дополнительной литературы

1. Ващенко, Н.М. 3d-моделирование / Н.М. Ващенко // Омск: Изд-во ОмГПУ, 2010. – 36 с.
2. Меженин, А.В. Технологии разработки 3D моделей / А.В. Меженин // СПб: Университет ИТМО, 2018. – 100 с.