

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Гимназия № 10 г. Челябинска»

**ПРИНЯТО**

на заседании Педагогического совета  
Протокол № 1  
от 29 августа 2025 года

**УТВЕРЖДЕНО**

Приказом МБОУ  
«Гимназия № 10 г. Челябинска»  
№ 399/7 от 29.08.2025  
Директор И.В. Осипова

**Дополнительная  
общеобразовательная общеразвивающая программа  
«Основы проектирования и 3D моделирования»**

Срок реализации: 1 год  
Возраст детей: 13 – 14 лет

Составитель: Вахрушев С.И.,  
учитель информатики

Челябинск  
2025г.

## Пояснительная записка

Необходимость в компьютерном моделировании сцен реального и придуманного миров возникает во многих, если не во всех, областях современной человеческой деятельности и познания. Создание новых изделий, строительство, вопросы дизайна, кино и телевидение, тренажеры для подготовки кадров, компьютерные игры — наиболее яркие примеры, где без компьютерного моделирования уже не обойтись. Область трехмерного моделирования и анимации активно развивается и совершенствуется, а возможности современных трехмерных компьютерных программ позволяют реализовать самые фантастические замыслы.

Направленность программы: **техническая.**

Программа составлена в соответствии с государственными требованиями к дополнительным общеобразовательным программам детей, на основе следующих нормативных правовых документов:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 17.02.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 28.02.2023).
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 №124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации».
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р).
4. Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 №1642 (ред. от 24.12.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» (с изм. и доп., вступ. в силу с 06.01.2022).
5. Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации».
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"».
7. 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» (рзд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи)».
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03 сентября 2019г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 02 февраля 2021г. №38 «О внесении изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденную приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 03 сентября 2019г. №467».
10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной

деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

11. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

12. *Письмо Минпросвещения России от 30 декабря 2022 N АБ-3924/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с Методические рекомендации «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах Российской Федерации»).*

13. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года. Распоряжение от 31 марта 2022 года №678-р.

14. Закон Челябинской области от 30 августа 2013 года №515-ЗО «Об образовании в Челябинской области» (с изменениями на 2 ноября 2021 года).

15. Приказ Министерства образования и науки Челябинской области от 30.12.2020 № 01/2795 «Об утверждении Концепции развития региональной системы воспитания и социализации обучающихся Челябинской области на 2021–2025 годы».

16. Приказ Министерства образования и науки Челябинской области от 01.02.2021 № 01/253 «Об утверждении Концепции выявления, поддержки и развития у детей и молодежи Челябинской области».

17. Локальные нормативные акты МБОУ «Гимназия № 10 г. Челябинска».

**Актуальность и новизна.** В настоящее время трехмерная графика окружает нас повсеместно: в кино, на телевидении, даже на страницах газет и журналов. Создаются компьютерные игры, анимационные фильмы, реалистичные архитектурные модели; также трехмерное моделирование используется в науке, в промышленности (моделирование физических объектов и процессов, картография т.д.). С появлением свободно распространяемых программных продуктов по 3D моделированию эта область компьютерных технологий становится широко доступной.

**Отличительная особенность программы** заключается в возможности получения обучающимися универсальных компетенций, необходимых при дальнейшем изучении не только информационных технологий, но и предметов гуманитарного и естественно-научного цикла. Также в результате изучения парадигмы объектно-ориентированного подхода к программированию происходит формирование базовых знаний и умений для работы с большинством популярных оболочек и необходимых при освоении других IT-направлений.

Программа является практико-ориентированной. Освоение подростками навыков проектирования происходит в процессе практической и самостоятельной работы. Это позволяет обучающимся получать не только теоретические знания в области проектирования, но и уверенно овладевать навыками и инструментами разработки продуктов.

Также в программе отдельный модуль выделен на развитие soft-компетенций обучающихся и обучение методикам командного взаимодействия, работы над проектами, поскольку данные навыки приобретают все большее значение в современном обществе, культуре и профессиональной среде.

**Педагогическая целесообразность** данной программы заключается в постепенном углублении и систематизации знаний обучающихся. Обучающийся на каждом этапе обучения получает законченный объем знаний определенного уровня по различным направлениям информационных технологий. Данная программа позволяет преподавать материал, соответствующий возрасту детей, выявлять их потенциал в том или ином направлении на ранних этапах реализации программы, разнообразить учебный процесс. Программой предусмотрено, чтобы каждое занятие было направлено на овладение основами, на приобщение детей к активной познавательной и творческой работе. Процесс обучения строится на единстве активных и увлекательных методов и приемов учебной работы, при которой в процессе усвоения знаний, понятий, законов, правил и умений у школьников развиваются творческие начала.

Данная программа способствует формированию у обучающегося: умений самостоятельно критически мыслить, уметь видеть и понимать возникающие проблемы и находить оригинальные пути их решения; четко осознавать, где могут быть применены его знания; творчески мыслить; грамотно работать с информацией; уметь работать в команде; самостоятельно развивать собственный интеллект и пользоваться опытом других.

Изучение данной программы позволит обучающимся приобрести основы владения инструментом для создания и визуализации моделей, интерьеров, анимирования объектов в редакторе трёхмерной графики и анимации GMax. Это, несомненно, будет способствовать профориентации детей в области современных компьютерных технологий, а также значительно расширит их кругозор, представления о межпредметных взаимосвязях, о взаимосвязи, взаимопроникновении реального и виртуального миров.

### ***Возрастные особенности группы***

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности детей в возрасте 12–16 лет, которые определяют выбор форм проведения занятий с обучающимися. Подростки данной возрастной группы характеризуются такими процессами, как изменение структуры личности и бурного физического развития. Происходят качественные изменения и в познавательной деятельности, и в личности, и в межличностных отношениях. У каждого этого изменения происходят в разное время. В этом возрасте начинается переход от мышления, основанного на оперировании конкретными представлениями, к теоретическому мышлению, от непосредственной памяти к логической. В 12-14 лет ведущий тип деятельности – референтно значимый, к нему относятся: проектная деятельность (встреча замысла и результата как авторское действие подростка), проявление себя в общественно значимых ролях (выход в настоящую взрослую действительность). В 15-17 лет ведущей деятельностью является – учебно-профессиональная деятельность.

12–14 лет – подростковый период. Характерная особенность – личное самосознание, сознательное проявление индивидуальности. Ведущая потребность – самоутверждение. В подростковый период стабилизируются интересы детей. Основное новообразование – становление взрослости как стремление к жизни в обществе взрослых. К основным ориентирам взросления относятся:

К основным ориентирам взросления относятся:

- социально-моральные – наличие собственных взглядов, оценок, стремление их отстаивать;
- интеллектуально-деятельностные – освоение элементов самообразования, желание разобраться в интересующих подростка областях;
- культурологические – потребность отразить взрослость во внешнем облике, манерах поведения.

15–17 лет – юношеский возраст. Завершение физического и психического созревания. Социальная готовность к общественно полезному производительному труду и гражданской ответственности. В отличие от подросткового возраста, где проявление индивидуальности осуществляется благодаря самоидентификации «кто я», в юношеском возрасте индивидуальность выражается через самопроявление – «как я влияю». Основная задача педагога дополнительного образования в работе с детьми в возрасте 15–17 лет сводится к решению противоречия между готовностью их к полноценной социальной жизни и недопущением отставания от жизни содержания и организации их образовательной деятельности.

Также следует отметить, что подростки в возрасте 15-17 лет характеризуются такими психическими процессами, как стремление углублённо понять себя, разобраться в своих чувствах, настроениях, мнениях, отношениях. Это порождает у подростка стремление к самоутверждению, самовыражению (проявления себя в тех качествах, которые он считает наиболее ценными) и самовоспитанию. Эти процессы позволяют положить начало созданию начального профессионального самоопределения обучающихся.

Таким образом, возрастная периодизация определяет:

- возрастную особенность разработки общеобразовательных программ дополнительного образования детей;
- основные нормы условий полноты психофизиологического развития детей;
- базовые положения педагогической деятельности при реализации программы.

Цель программы: овладение техническими компетенциями посредством обучения основам проектирования и 3D моделирования.

Задачи программы:

Предметные:

- обучить умениям и навыкам работы с основами проектирования в компьютерной среде ПО Autodesk и Компас;
- сформировать знания и умения в области разработки трёхмерных компьютерных моделей, создания и редактирования деталей и сборок;
- изучить процесс разработки, изготовления и сборки простых механизмов.
- дать учащимся представление о трёхмерном моделировании, назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития.
- способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению программ для моделирования.

- ознакомить учащихся со свободно распространяемым программным обеспечением для моделирования.

Метапредметные:

- сформировать устойчивую мотивацию к изучению техники;
- развить общеучебные навыки, связанные с поиском, обработкой информации и представлением результатов своей деятельности
- развить образное и понятийно-логическое мышления;
- сформировать умения планировать деятельность, ставить цели и выделять главное для решения той или иной задачи в условиях избыточности информации;
- использовать творческий и понятийно-деятельностный подходы к решению различных задач.

Личностные:

- формирование общественной активности личности, гражданской позиции, культуры общения и поведения в социуме, навыков здорового образа жизни;
- создание предпосылок для социальной адаптации и самоутверждения подростка и развития его творческих способностей;
- воспитание личностных качеств, таких как трудолюбие, аккуратность, терпение, целеустремлённость;
- формирование творческой и самостоятельной личности, способную ценить себя и уважать других.

### **Организация образовательного процесса**

Программа ориентирована на детей среднего и старшего школьного возраста, успешно осваивающих школьную программу и имеющих интерес к техническому творчеству.

Форма обучения: очная

Срок реализации программы: 1 год

*Программа рассчитана на 35 учебных недель в год.*

Объем программы: 70 часов (70 часов – 1 год обучения)

Режим занятий: Учебные занятия проводятся раз в неделю по два часа (продолжительность занятий 40 минут, перерыв между занятиями 5-10 мин.).

Виды занятий: Наряду с групповой формой работы во время занятий осуществляется индивидуальный и дифференцированный подход к детям. Эффективными формами работы с детьми являются: лекция, беседа – обсуждение, практическое занятие, самостоятельная работа, подведение итогов. Занятие с учащимися обычно содержит теоретическую часть и практическую работу по закреплению изученного материала. Каждое занятие (условно) разбивается на 3 части, которые и составляют в комплексе целостное занятие.

Формы организации учебного процесса:

Групповая.

Основной формой организации образовательного процесса является практическое занятие, которое проводится с постоянным составом детей под руководством педагога.

Основной тип занятий - практикум. Большинство заданий курса выполняется самостоятельно с помощью конструкторов, персонального компьютера, 3д принтера, 3д сканера и необходимых программных средств.

Занятие составляется по определенному плану, позволяющему распределить материал в нужной последовательности, предусмотреть организацию и методы проведения занятия в зависимости от задач и конкретных условий.

На занятиях обучающиеся работают в составе группы, подгруппы или индивидуально.

Типы занятий: теоретические, практические, контрольно-проверочные, занятия по решению технических и творческих задач и комбинированные занятия.

Обычно в форме теоретического занятия протекает вводное и первое занятие по изучению новой темы.

Практическое занятие направлено на изучение выполнения рабочих операции, формирования практических умений и навыков по обработке материалов в процессе работы над моделью.

Практические занятия бывают двух видов: по отработке новых приемов работы и по закреплению изученных ранее приемов (упражнения).

Контрольно-проверочное занятие проводится в конце изучения той или иной темы с целью проверки знаний, умений и навыков воспитанников.

Учебно-тематический план дополнительной общеразвивающей программы  
«Основы проектирования и 3D моделирования» 1 год обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	Из них:		Формы аттестации / контроля
			теория	практика	
	Вводные занятия. Инструктаж ТБ	<b>1</b>	<b>1</b>		опрос
<b>1</b>	<b>Предмет и задачи проектирования и моделирования.</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	
1.1	Предмет и задачи проектирования и моделирования	5	4	1	
1.2	История 3D моделирования.	5	4	1	
1.3	Основные направления проектирования и моделирования. Разновидности и устройства 3D печати.	5	1	4	
1.4	3D моделирование в нашей жизни.	3	1	2	
1.5	Профессиональное сообщество	2	1	1	
<b>2</b>	<b>Координаты и зависимости</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	Контрольные задания
2.1	Пользовательская система координат.	4	1	3	
2.2	Наложение зависимости совмещения или зависимости типа «Заподлицо»	4	1	3	
2.3	Использование команды «Зависимость» для вставки зависимости совмещения или зависимости выравнивания заподлицо.	4	1	3	
2.4	Режим кинематики для поступательных зависимостей	4	1	3	
<b>3.</b>	<b>Материалы и сборочные чертежи</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	Контрольные задания
3.1	Работа с листовым материалом в ПО Autodesk и Компас.	6	2	4	
3.2	Основы создания сборок в ПО Autodesk и Компас.	4	0	4	
3.3	Редактирование детали в сборке.	4	2	2	
3.4	Разработка продукта. Основные этапы.	4	2	2	
3.5	Закрепление изученного материала.	6	2	4	
<b>4</b>	<b>Работа над проектом.</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	
4.1	Постановка цели, определение задач проекта.	3	1	2	
4.2	Работа над содержанием проекта	3	2	1	
4.3	Защита проекта.	3	2	1	защита проекта
<b>5</b>	<b>Итоговое занятие.</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	
	<b>Всего часов</b>	<b>70</b>	<b>28</b>	<b>42</b>	

## Содержание программы 1 год обучения

### **Вводные занятия. Инструктаж по ТБ**

Вводное занятие. Инструктаж ТБ.

#### **1.1 Предмет и задачи проектирования и моделирования. Основные термины и определения.**

В данном разделе преподаватель проводит ознакомительную лекцию с целью введения учащихся в курс моделирования на примере использования его для производственных целей. Основной темой изучения станет описание направлений 3D моделирования, их актуальность, применимость и перспективы дальнейшего развития. Особое внимание будет уделено изучению основных этапов процесса изготовления конечного продукта. Так же в данной теме будет рассмотрен вопрос о необходимости создания робототехнических систем и о потенциальных потребителях данного товара. Демонстрация образцов 3D моделей позволит обучающимся получить представление о том, что ждёт их в конце курса обучения. На занятиях планируется показ фото- и видеоматериалов, посвящённых робототехнике.

#### **1.2: История 3D моделирования.**

Основатель 3D графики Ивана Сазерленда. Программа SketchPad - революционная программа в мире компьютерных технологий, которая позволяла производить первые 3D объекты. Создатель первого трёхмерного объекта - Эд Катмулл . Вклад Евгения Трубецкого и Карла Людвига в развитие "ray-tracing". Айвен Сазерленд.

**1.3: Основные направления проектирования и моделирования .** Аддитивные процессы. Моделирование методом послойного наплавления. Основные методы аддитивного производства: Проволочный. Полимеризация. Ламинирование. Экструзионный. Струйный.

#### **1.4: 3D моделирование в нашей жизни.**

В данной теме будет рассмотрен вопрос о необходимости создания робототехнических систем и о потенциальных потребителях данного товара. Демонстрация образцов 3D моделей позволит обучающимся получить представление о том, что ждёт их в конце курса обучения.

#### **1.4: Профессиональное сообщество**

Где учиться. Знания и навыки. Личные качества

Сферы, в которых используется 3D-моделирование: кино, телевидение (в том числе моушн-дизайн — создание заставок и фонов), компьютерные игры, анимация, VR (виртуальная реальность), реклама, медицина (создание моделей внутренних органов и искусственных конечностей), промышленный дизайн, архитектура, машиностроение (в том числе самолёто- и ракетостроение), легкая промышленность.

### **Тема 2 Координаты и зависимости.**

#### *2.1 Пользовательская система координат.*

Понятие пользовательской системы. Задание своей системы координат. Перенос системы координат.

2.2 Наложение зависимости совмещения или зависимости типа «Заподлицо» в сборках в ПО Autodesk и Компас.

Применение зависимостей в сборочных чертежах. Наложение, стыковка, подгонка и прочие возможности взаимного расположения деталей.

2.3 Использование команды «Зависимость» для вставки зависимости совмещения или зависимости выравнивания заподлицо.

Автоматическая или ручное взаимное расположение деталей.

2.4 Режим кинематики для поступательных зависимостей.

Степени свободы. Взаимное перемещение деталей.

### **Тема 3 Материалы и сборочные чертежи.**

3.1 Работа с листовым материалом в ПО Autodesk и Компас.

Понятие листовых материалов. Возможности листовых материалов и их применение.

3.2 Основы создания сборок в ПО Autodesk и Компас.

Виды соединений листовых материалов. Характеристики листовых материалов используемые в сборках.

3.3 Редактирование детали в сборке.

Древо сборочного чертежа. Выбор уровня редактирования детали в сборке.

3.4 Разработка продукта. Основные этапы.

Техническое задание на разработку продукта. Эскизирование вариантов.

Проработка чертежей.

3.5 Закрепление изученного материала.

Выполнение тестовых заданий.

### **Тема 4 Работа над проектом**

Целью данной темы является знакомство с проектным подходом для реализации поставленных целей и задач. Воспитанники получают: начальное представление о проектном подходе в решении поставленных задач; умение обосновывать принятые решения на основе проведенных необходимых исследований; навыки выбора материалов и учатся работать с ними. Учащиеся приобретают умение собирать конструкции собственной разработки от идеи до готового продукта с использованием проектного подхода.

4.1 Постановка цели, определение задач проекта.

Определение сферы применения проекта. Цели достигаемые при реализации проекта.

Задачи решаемые в ходе выполнения проекта.

4.2 Работа над содержанием проекта.

Разработка пакета чертежей необходимого для реализации проекта. Вывод модели в цифровом виде для правки и работы над ошибками. Изготовление модели проекта.

4.3 Защита проекта.

Обоснование проекта. Объяснение конструктивных особенностей проекта. Ответы на вопросы членов коллектива по существу проекта.

### **Тема 5 Итоговое занятие**

Подведение итогов работы за учебный год. Краткий анализ положительных результатов и индивидуальных достижений воспитанников. Награждение наиболее отличившихся. Поощрение воспитанников, показавших хорошие результаты.

## **Планируемые результаты:**

### ***Предметные:***

- умения и навыки работы с основами проектирования и моделирования в компьютерной среде ПО Autodesk и Компас;
- знания и умения в области разработки трёхмерных компьютерных моделей, создания и редактирования деталей и сборок;
- знание процесса разработки, изготовления и сборки простых механизмов.
- дать учащимся представление о трёхмерном моделировании, назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития.
- интерес к изучению и практическому освоению программ для моделирования.
- Знание программного обеспечения для моделирования.

### ***Метапредметные:***

- мотивация к изучению техники и технологии;
- общеучебные навыки, связанные с поиском, обработкой информации и представлением результатов своей деятельности
- образное и понятийно-логическое мышления;
- умение планировать деятельность, ставить цели и выделять главное для решения той или иной задачи в условиях избыточности информации;
- творческий и понятийно-деятельностный подходы к решению различных задач.

### ***Личностные:***

- развиты личностные качества, такие как трудолюбие, аккуратность, терпение, целеустремлённость;
- созданы предпосылки для социальной адаптации и самоутверждения подростка и развития его творческих способностей;
- сформированы: общественно активная личность, гражданская позиция, культура общения и поведения в социуме, навыки здорового образа жизни.

### План воспитательной работы

Воспитательная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса. Можно выделить два основных направления воспитательной работы: формирование мировоззрения и воспитание нравственных качеств, таких как ответственность, трудолюбие, вежливость, терпение и др. Реализация воспитательной работы осуществляется через ряд мероприятий.

№	Проводимые мероприятия	Сроки проведения
1	Беседа о правилах поведения в компьютерном классе. Проведение инструктажей по технике безопасности.	В течение года
2	Организация взаимопомощи в учебе	На каждом занятии
3	Беседа «Мы и компьютер»-охрана зрения, осанки.	В течение года
	Организация минуты отдыха на учебных занятиях	На каждом занятии
5	Проектная деятельность	В течение года
6	Участие в конкурсах, олимпиадах, а также разработка и проведение собственных конкурсов и олимпиад	В течение года
7	Представление достижений, результатов, способностей учащихся родителям, педагогам, сверстникам.	В течение года

**Фонд оценочных средств текущего контроля  
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе**

Форма контроля	Уровень освоение материала	Зачетные требования
Опрос	Достаточный	Обучающимся неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов педагога
	Средний	Обучающий допустил один-два недочета при освещении основного содержания ответа, но исправил их по замечанию педагога; неточно использовал специализированную терминологию; в изложении допускал небольшие пробелы, не исказившие логического и информационного содержания ответа
	Высокий	Обучающийся изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую и специализированную терминологию и символику; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков; правильно выполнил графическое изображение алгоритма и иные чертежи и графики, сопутствующие ответу; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов педагога
Контрольное задание	Достаточный	Обучающий выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме только при значительной помощи педагога
	Средний	Обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме
	Высокий	Обучающийся показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания

**Фонд оценочных средств промежуточного контроля  
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе**

Форма контроля	Уровень освоение материала	Зачетные требования
Защита проекта	Достаточный	<p>1. Сложность проекта: простая структура, излишне растянутый программный код, много однотипных действий; выбранные решения не отвечают поставленным задачам</p> <p>2. Самостоятельность выполнения проекта: выполнение проекта при значительной помощи педагога</p> <p>3. Интерфейс, внешний вид приложения: непродуманное оформление, скучный внешний вид</p> <p>4. Презентация проекта: изложение с помощью наводящих вопросов, неумение отвечать на вопросы; невладение специальной терминологией</p>
	Средний	<p>1. Сложность проекта: структура сложная, но использованы готовые стандартные решения, нет элементов новизны; выбранные решения отвечают поставленным задачам, но не оптимальны</p> <p>2. Самостоятельность выполнения проекта: выполнение проекта при помощи педагога.</p> <p>3. Интерфейс, внешний вид приложения: стандартный интерфейс; классическое оформление, использование готовых шаблонов.</p> <p>4. Презентация проекта: не всегда четкое изложение, неуверенные ответы на вопросы.</p>
	Высокий	<p>1. Сложность проекта: необычная, интересная структура приложения, элементы новизны, соответствие алгоритма критериям качества; грамотно выбранные решения отвечают поставленным задачам</p> <p>2. Самостоятельность выполнения проекта: самостоятельное выполнение проекта.</p> <p>3. Интерфейс, внешний вид приложения: яркое, продуманное оформление; дружелюбность к пользователю</p> <p>4. Презентация проекта: четкость и ясность изложения, умение отвечать на вопросы; владение специальной терминологией</p>

**Фонд оценочных средств итогового контроля  
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе  
(итоговая аттестация)**

Форма контроля	Уровень освоение материала	Бальная система
Презентация проекта	Достаточный	30-50 баллов
	Средний	50-70 баллов
	Высокий	70-85 баллов

**КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРЕЗЕНТАЦИИ ПРОЕКТА**

1.	<b>Инженерное задание.</b> Описана суть инженерного задания и четко перечислены характеристики (критерии успешного выполнения) инженерного задания	<b>Макс. 5 балла</b>
2.	<b>Выбор способа решения задачи.</b> Показаны обсуждавшиеся варианты способов решения поставленной инженерной задачи, обоснован выбор предпочтительного способа, базирующегося на характеристиках инженерного задания и выводах предпроектного исследования	<b>Макс. 10 баллов</b>
3.	<b>Выполнение плана действий.</b> Грамотно и реалистично составлен план действий, четко описан ход его исполнения, обоснован выбор	<b>Макс. 10 баллов</b>
4.	<b>Ход решения инженерного задания.</b> Показан ход решения инженерного задания, показано, какие задачи (частные и общие) возникали, каким образом и какие решения принимались по конструкции, механизмам, принципам функционирования, какие использованы технические решения, ноу-хау, алгоритмы действий и т.д. Объяснено, как принятые решения отвечают поставленным задачам. Плюсом является оригинальность технических решений, грамотный и честный анализ неудовлетворительных результатов и проблем конструирования и программирования, на основе которого сделаны правильные выводы и найдены решения.	<b>Макс. 20 баллов</b>
5.	<b>Техническое решение.</b> Ясно описано техническое решение и показано соответствие характеристикам инженерного задания	<b>Макс. 10 баллов</b>
6.	<b>Модель технического решения.</b> Техническое решение воплощено в действующей модели (реальной или 3D).	<b>Макс. 10 баллов</b>
7.	<b>Презентация</b> Мультимедийная презентация не перегружена текстом, показана фото- или видео- иллюстрация	<b>Макс. 10 баллов</b>
8.	<b>Защита презентации.</b> четкость и ясность изложения, соблюдение регламента, умение отвечать на вопросы.	<b>Макс. 10 баллов</b>

Учебно-методический комплекс дополнительной общеразвивающей программы  
"Основы проектирования и 3D моделирования"

№	Структура УМК	Содержание структурных компонентов
1	Материально-техническое обеспечение оснащенность образовательного процесса	См. Приложение 3
2	Формы аттестации	Опрос Контрольное задание Выставка-презентация проекта Защита проекта
3	Оценочные материалы	контрольно-измерительные материалы
4	Методические материалы	<p><b>Форма обучения:</b> очная</p> <p>Основной <i>подход</i> к обучению – <i>лично-ориентированный</i>. В начале обучения педагог (путем тестовых заданий, наблюдений) определяет уровень школьных знаний, способности и возможности каждого ребенка. Все это учитывается в дальнейшей работе с ним: определяется образовательный маршрут ребенка, степень сложности изготавливаемого им работа, особенности взаимодействия с ним в процессе обучения.</p> <p>Основной <i>метод</i>, используемый на занятиях, - <i>проектный</i>. Он максимально приближен к практике и предполагает активную исследовательскую и творческую деятельность, которая нацелена на решение учеником конкретной задачи.</p> <p>Основная <i>форма обучения</i> – учебно-исследовательская деятельность, в результате которой развиваются творческие способности, самостоятельность, инициатива и стремление подростка к самореализации.</p> <p>Используемые <i>формы проведения занятий</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• лекции,</li> <li>• демонстрации видео сюжетов о 3D моделировании</li> <li>• беседы, дискуссии</li> <li>• индивидуальная практическая работа</li> <li>• коллективные творческие дела (командная работа),</li> <li>• мастер-классы</li> </ul> <p>Большинство заданий курса выполняется самостоятельно с помощью конструкторов, персонального компьютера, 3д принтера, 3д сканера и необходимых программных средств.</p> <p>Занятие составляется по определенному плану, позволяющему распределить материал в нужной последовательности, предусмотреть организацию и методы проведения занятия в зависимости от задач и конкретных условий.</p> <p>На занятиях при сборке моделей из конструктора LEGO и Амперка обучающиеся работают в составе группы, подгруппы или индивидуально.</p>

**Типы занятий:** теоретические, практические, контрольно-проверочные, занятия по решению технических и творческих задач и комбинированные занятия.

Обычно в форме *теоретического занятия* протекает вводное и первое занятие по изучению новой темы.

*Практическое занятие* направлено на изучение выполнения рабочих операции, формирования практических умений и навыков по обработке материалов в процессе работы над моделью занятия проводятся чаще других типов занятий.

Практические занятия бывают двух видов: по отработке новых приемов работы и по закреплению изученных ранее приемов (упражнения).

Контрольно-проверочное занятие проводится в конце изучения той или иной темы с целью проверки полученных компетенций учащихся.

**В основу программы положены следующие педагогические принципы:**

- принцип научности обучения;
- принцип последовательности в обучении.
- принцип учета возрастных особенностей.
- изложение материала в соответствии с методами попредметных компетенций.

Учет педагогических принципов построения занятий определяет и выбор **методов и приемов:**

Основой проведения занятий служит *проектно-исследовательские технологии*, которые обеспечивают системное включение детей в процесс самостоятельного построения новых предметных компетенций и позволяют проводить разноуровневое обучение.

Широко используется в программе *эмоционально-образный метод обучения*. Он выстраивает процесс обучения, учитывая индивидуальные особенности учеников.

На занятиях используются современные средства: интерактивный аппаратно-программный комплекс, ресурсы глобальной сети Интернет, электронные методические пособия.

**Педагогические методы и средства:**

• Активные: работа с книгой, методической папкой, технологической картой, видеоматериалом.

• Пассивные: рассказ, объяснение, демонстрация.

• Методы по уровню включения в продуктивную (творческую) деятельность): объяснительно-иллюстративный; репродуктивный; частично-поисковый (эвристический).

• Методы стимулирования активности детей (познавательной и творческой): игра; создание эмоционально окрашенных ситуаций; поощрение и похвала; чередование видов деятельности; решение практических задач.

*Методы воспитания:* воспитание словом; воспитание делом; воспитание игрой; воспитание общением; воспитание отношением.

*Методы развития:* развивающая, познавательная игра; самостоятельная работа; коллективный анализ ситуаций и совместной деятельности.

*Методы контроля и самоконтроля:* контрольные задания; самооценка; выставки детских работ; творческие задачи.

**Репродуктивные методы** обучения при использовании компьютерных обучающих систем приобретают свойства личностно-ориентированного обучения, при котором воспитанники получают возможность выстраивать индивидуальные образовательные траектории в зависимости от успешности обучения и личностных психологических качеств (восприятия, памяти, мышления и пр.). В процессе работы с обучающими системами можно активизировать методы коррекции знаний обучающихся, не затрачивая дополнительное время педагога. Эти средства образовательного назначения так же могут являться средством стимулирования и повышения мотивации обучения, а так же средством повышения познавательного интереса воспитанников, поскольку известно, что для детей возможность поработать за компьютером дополнительное время является сильным стимулом.

Наряду с общедидактическими методами обучения на занятиях применимы частно-методические. Дидактические свойства информационных технологий - это природные, сущностные качества этих технологий, которые используются с дидактическими целями в учебно-воспитательном процессе:

- незамедлительная обратная связь между пользователем и компьютером-роботом;
- компьютерная визуализация учебной информации об объектах или закономерностях процессов, явлений, как реально протекающих, так и «виртуальных»;
- архивное хранение достаточно больших объемов информации с возможностью ее передачи, а также легкого доступа и обращения пользователя к центральному банку данных;
- обработки результатов учебного эксперимента с возможностью многократного повторения фрагмента или самого эксперимента;
- автоматизация процессов информационно-методического обеспечения, организационного управления учебной деятельностью;
- интерактивный диалог - взаимодействие пользователя с программой (программно-аппаратной) системой, характеризующееся в отличие от диалогового, предполагающего обмен текстовыми командами (запросами) и ответами (приглашениями), реализацией более развитых средств ведения диалога (например, возможность задавать вопросы в произвольной форме, с использованием «ключевого» слова, в форме с ограниченным набором символов); при этом обеспечивается возможность выбора вариантов содержания учебного материала, режима работы;
- управление реальными объектами (например, учебными роботами, имитирующими промышленные устройства или механизмы);
- управление отображением на экране моделей различных объектов, явлений, процессов, в том числе и реально протекающих;
- автоматизированный контроль (самоконтроль) результатов учебной деятельности, коррекция по результатам контроля, тренировка, тестирование.

Используются и **игровые формы** обучения, например, информационные игры - игры, основанные на информационных процессах: передача, обработка, кодирование и декодирование информации и пр. Например, игры на передачу информации (в этих играх, как правило, задействованы невербальные каналы передачи

		информации). Дидактическое значение этих игр весьма высоко. Метакомпетенции передачи информации невербальными каналами (мимика, жест, поза, жестикуляция и пр.) имеют важное значение в повседневной жизни детей.
5	Список литературы	<p style="text-align: center;"><b>Список литературы для педагога:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Большаков В. П., Бочков Л. Я., Сергеев А. А. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex. СПб.: Питер, 2011.</li> <li>2.Большаков В. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D: Практикум. СПб.: БХВ-Петербург, 2010.</li> <li>3.ГОСТ 2.052-2006. Электронная модель изделия. М.: Стандартформ,2007.</li> <li>4.Дударева П. К.), Загайло С. А. SolidWorks. Оформление проектной документации. (116.: БХВ-Петербург, 2009.</li> <li>5.Красноперое С. В. Самоучитель Autodesk Inventor. СПб.: БХВ-Петербург, 2008.</li> <li>6.ЛевковецЛ. Б., Тарасепков // В. Autodesk Inventor: Базовый курс на примерах / Под общ. ред. Ю. А. Сокурено. СПб.: БХВ-Петербург, 2008.</li> <li>7.Минеев М. А., Прокди Р. А. PRO/ENGINEER 2.0/3.0/4.0: Самоучитель. Книга. Видеокурс. СПб.: Паука и техника, 2008.</li> <li>8.Соллогуб А. В., Сабирова З. А. SolidWorks 2007: технология трехмерного моделирова-ния. — СПб.: БХВ-Петербург, 2007.</li> <li>9.3D-технологии и построения чертежа. AutoCAD / А. Л. Хейфец, А. И. Логи- новскпй, И. В. Буторина, Е. П. Дубовикова. СПб.: БХВ-Петербург, 2005.</li> <li>10.Хоке Б. Автоматизированное проектирование и производство. М.: Мир, 1991.</li> <li>11.Шпур Г., Краузе Ф. -Л. Автоматизированное проектирование в машиностроении. М.: Машиностроение, 1989.</li> <li>12.Бубенников А.В., Громов М.Я. Начертательная геометрия. Учебник. М.: ИНФРА-М, 2007. 286 с.</li> <li>13.Полубинская Л. Г., Федоренков А. П. Autodesk Inventor. Шаг за Шагом. М.: изд-во: ЭКСМО. 2008. ISBN: 978-5-699-30582-7. 336 с.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Список литературы для учащегося:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>14.3D-технологии и построения чертежа. AutoCAD / А. Л. Хейфец, А. И. Логи- новскпй, И. В. Буторина, Е. П. Дубовикова. СПб.: БХВ-Петербург, 2005.</li> <li>15.Хоке Б. Автоматизированное проектирование и производство. М.: Мир, 1991.</li> <li>16.ШпурГ.,КраузеФ.-Л.Автоматизированное проектирование в машиностроении. М.: Машиностроение, 1989.</li> <li>17.Бубенников А.В., Громов М.Я. Начертательная геометрия. Учебник. М.:ИНФРА-М, 2007. 286 с.</li> <li>18.Полубинская Л. Г., Федоренков А. П. Autodesk Inventor. Шаг за Шагом. М.:изд-во:ЭКСМО.2008.ISBN: 978-5-699-30582-7. 336 с.</li> </ol>

**Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса  
по дополнительной общеобразовательной программе  
"Основы проектирования и 3D моделирования"**

№ п/п	Наименование основного оборудования	Кол-во единиц
<b>I. Печатные пособия</b>		
1.	Схемы: <ul style="list-style-type: none"> <li>• «Системы счисления»</li> <li>• Блок-схемы (к теме «Алгоритмы»)</li> </ul>	12-15 штук каждая
2.	Журналы: <ul style="list-style-type: none"> <li>• «Хакер»</li> <li>• «Компьютер»</li> </ul>	2 штуки каждый
<b>II. Технические средства обучения</b>		
1.	мультимедиа проектор	1
2.	персональный компьютер (рабочее место педагога)	1
3.	персональный компьютер (рабочее место учащегося)	7
4.	3D принтер	1
5.	МФУ	1
6.	цифровой фотоаппарат	1
7.	Колонки	1
8.	мобильное устройство для хранения информации (флеш-память)	1
<b>III. Информационно-коммуникационные средства (программные средства)</b>		
1.	операционная система	Windows
2.	антивирусная программа	Любая
3.	программа-архиватор	WinRar или 7-zip
4.	мультимедиа проигрыватель, входящий в состав операционной системы	Любой
5.	Пакет Microsoft Office	Word, Excel, Power Point
6.	браузер	Opera или Google Chrome
7.	<b>Коллекции цифровых образовательных ресурсов:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• презентации Power Point (см. дидактические материалы)</li> <li>• подборка видеоматериала</li> <li>• коллекция фото, обработанных с использованием методов цифровой обработки изображений</li> <li>• динамические 3D-модели «Маятник», «Тележка», «Отрывающийся маятник» в Model Vision Studium</li> </ul>	
<b>IV. Учебно-практическое оборудование</b>		
1.	Карандаши простые	20
2.	Фломастеры, маркеры	2 набора
3.	Линейки	12-15
4.	Штангенциркуль	12-15