



**Детский технопарк «Кванториум»**

**на базе муниципального общеобразовательного учреждения «Гимназия № 3»**

Принято на заседании  
Педагогического совета  
Протокол №4  
от «05» ноября 2024 г.



УТВЕРЖДЕНО

директор МОУ "Гимназия №3"

Кумсков В.В.

от «05» ноября 2024 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
**«Инженеры Фантазий»**  
Техническая направленность

Возраст обучающихся: 13-17 лет

Срок реализации: 1 год

Автор – составитель программы:  
Кутарев Константин Викторович  
педагог дополнительного образования

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка.....	3
2. Учебно-тематический план .....	7
3. Содержание программы. ....	8
4. Воспитательный компонент.....	11
5. Организационно-педагогические условия реализации программы.....	13
6. Материально-техническое обеспечение программы.....	14
7. Список литературы и иных источников .....	15

## 1. Пояснительная записка

Детский технопарк «Кванториум» на базе МОУ «Гимназия № 3» создан в 2022 году в рамках федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование». Он призван обеспечить расширение содержания образования с целью развития у обучающихся современных компетенций и навыков, в том числе естественно-научной, математической, информационной грамотности, формирования критического и креативного мышления.

Детский технопарк «Кванториум» является частью образовательной среды общеобразовательной организации, на базе которой осуществляется дополнительное образование детей по программам естественно-научной и технической направленностей.

### Нормативно-правовое обеспечение программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Инженеры Фантазий» (далее - программа) разработана с учетом:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ» (с изменениями от 25.12.2018г.).
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 09 ноября 2018 г. № 196 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изменениями от 30.09.2020);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726-р «Концепция развития дополнительного образования детей»
- Федеральный закон от 29.12.2010 №436-ФЗ (ред. 18.12.2018 г.) «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию»
- Приказ Минтруда и социальной защиты населения Российской Федерации от 5.05.2018 г. №298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 01.01.2021 № 628 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»
- Приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития систем дополнительного образования детей»
- Постановления Правительства ЯО № 527-п от 17.07.2018 «О внедрении системы персонализированного дополнительного образования детей в Ярославской области»;
- Постановление Правительства ЯО № 527-п 17.07.2018 (в редакции постановления Правительства области от 15.04.2022 г. № 285-п) Концепция персонализированного дополнительного образования детей в Ярославской области;
- Приказа департамента образования ЯО от 23.12.2021 №01-05/1178 «Об утверждении программы персонализированного финансирования ДОД»;
- Устава МОУ «Гимназия №3»;
- Положение о порядке зачисления, перевода, отчисления обучающихся в объединения и творческие коллективы МОУ "Гимназия №3" Приказ №01-12/385 от 14 августа 2019г.;
- Плана мероприятий детского технопарка «Кванториум» на базе МОУ «Гимназия № 3» на 2024-2025 учебный год.

### **Направленность программы**

Программа технической направленности ориентирована на формирование и развитие научного мировоззрения в области развития пространственного воображения обучающихся и обучению их элементам создания и использования 3D-моделей.

Для реализации задач, поставленных данной программой, предполагается индивидуальное и коллективное творчество над созданием в программе «Компас3D» 3D-моделей различных элементов механизмов, моделирование из механизмов машин различного назначения, интегрирование в модели элементов робототехники на базе платформы ARDUINO UNO. Модели, созданные в процессе освоения данной программы, могут быть использованы при обучении предмета технологии, а также и по другим различным предметам (история, литература, физика, информатика), которые обучающиеся осваивают в рамках общеобразовательного курса.

Также, в рамках данной программы, даются первичные знания и навыки по работе с печатью объектов на 3D-принтерах и программированию на языке C++. Обучающиеся на собственном опыте узнают тонкости печати объемных объектов, трудности и технические методы преодоления возникающих проблем при работе с данной техникой. Также обучающиеся знакомятся с техникой программирования, на практике, в игровой форме, осваивают понятие алгоритмизации различных действий.

Сфера возможной будущей профессиональной деятельности – создание 3D-прототипов различных машин и механизмов, изучение их функционала при моделировании макетов.

### **Цели и задачи образовательной программы**

Целью данной программы является развитие навыков и умений в области применения технологий компьютерной 3D-графики, развитие пространственного мышления и навыков воплощения визуализированных объектов в различных материалах с целью использования в дальнейшем в привычном нам физическом жизненном пространстве. При этом вторичная цель данной программы - развитие творческого мышления обучающихся, стимулирование развития как их художественных способностей, так и навыков технического мышления.

#### **Задачи**

##### **Образовательные (предметные):**

- изучить основные инструменты моделирования в программе Компас3D;
- изучить методы работы с 3D-оборудованием для печати физических моделей;
- сформировать навыки полигонального моделирования, создания материалов, и визуализации результата;
- сформировать навыки воплощения визуальных 3D-объектов в различных материалах и подвести к познанию возможностей использования полученных объектов в материальном мире.
- создать условия для обучения с оборудованием и программным обеспечением самостоятельно (в группе);
- планировать процесс работы с проектом с момента появления идеи или задания и до создания готового продукта;
- содействовать учащимся в умении применять знания и навыки, полученные при изучении других предметов: биологии, географии, технологии, истории, физики;
- развивать умение собирать, анализировать и систематизировать информацию;
- дать учащимся навыки оценки проекта и поиска пути его усовершенствования.

##### **Личностные:**

- формировать общественную активность личности, гражданскую позицию, культуру;
- совершенствовать навыки общения и поведения в социуме, ориентировать на здоровый образ жизни;



- совершенствовать процессы роста: помощь подростку в процессе самопознания и саморазвития;
- активизировать познавательные интересы, расширять горизонты познания;
- формировать партнерские отношения в группе, обучать общению друг с другом, взаимному уважению и взаимопониманию;
- воспитывать в учащемся самодисциплину, умение организовывать себя и свое время;
- формировать и поддерживать адекватную самооценку.

#### **Метапредметные:**

- пропагандировать использование средств компьютерного проектирования и моделирования;
- содействовать учащимся в развитии творческого мышления;
- развить у учащихся умение самостоятельно определять цель, для которой должна быть обработана и передана информация;
- способствовать развитию у учащихся умения исследовать проблемы путём моделирования, измерения, создания и регулирования программ;
- создать условия для развития умения излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
- развивать умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

#### **Актуальность, новизна и значимость программы.**

Актуальность предлагаемой программы определяется запросом со стороны детей и их родителей на программы технической направленности, ориентированные на развитие творческих и технических способностей учеников.

Современное общество – стремительно развивающаяся система, для ориентирования в которой ребятам приходится обладать постоянно растущим кругом дисциплин и знаний связанных с повсеместным использованием 3D-технологий в различных отраслях и сферах деятельности человека. Данный курс помогает учащимся не только познакомиться с вливающимся в нашу жизнь направлением 3D-моделирования, но и интегрироваться в современную систему, что необходимо им в свою очередь, для более глубокого изучения технологий 3D-моделирования и печати.

Новизна данной программы состоит в последовательном изучении нескольких аспектов: это моделирование 3D-объектов, начиная от самых простых, состоящих из нескольких деталей, до сложных пространственных объектов, включающих сложные машины, состоящие из нескольких последовательных механизмов. Кроме того данная программа позволяет обучающимся выполнить печать этих объектов и на физическом уровне изучить особенности устройство механизмов и машин. Таким образом, в процессе освоения программы происходит одновременно стимулирование развития как творческой составляющей мышления, так и технической.

Также данная программа обучения формирует у обучающихся интерес к более глубокому изучению в дальнейшем программ для 3D-конструирования и печати технических изделий.

#### **Отличительные особенности образовательной программы**

Данная программа разработана для обучения учащихся основам конструирования, моделирования и получение навыков работы на современном и высокотехнологичном оборудовании в сфере высоких технологий. Программа предполагает минимальный уровень знаний операционной системы Windows. Командная работа при выполнении практических заданий способствует развитию коммуникационных компетенций.

#### **Категория обучающихся.**

Программа предназначена для обучающихся, имеющих склонность к 3D-моделированию, а также устойчивое желание заниматься созданием и печатью 3D-моделей в возрасте от 13 до 17 лет (7-11 классы), не имеющих противопоказаний по состоянию здоровья. Программа не адаптирована для обучающихся с ОВЗ.

**Условия и срок реализации образовательной программы.**

Наполняемость группы не менее 10 и не более 15 человек.

Форма обучения – очная.

Режим занятий. 1 раз в неделю по 2 академических часа (по 40-45 минут в зависимости от формы обучения и вида занятий) с 10-минутным перерывом.

Объем учебной нагрузки в год - 72 часа, в неделю - 4 часа.

Занятия проводятся в кабинете лаборатория информатики, оборудованном согласно санитарно-эпидемиологическим требованиям.

Форма занятий - групповая, по подгруппам.

Уровень освоения - стартовый.

**Примерный календарный учебный график**

График формируется после утверждения расписания.

**Планируемые результаты обучения.**

- Личностные результаты:
  - сформированность у детей общественной активности личности, гражданской позиции, культуры;
  - проявление осознанного отношения к выбору профессии;
  - развитие навыков самопознания, представлений о ценности другого человека и самого себя.
- Метапредметные результаты:
  - выработанные коммуникативные способности и навыки эффективного общения;
  - проявление технических и творческих способностей детей, навыков исследовательской деятельности;
  - развитие памяти, внимания, логического, пространственного и аналитического мышления;
  - получение навыков самостоятельного выполнения творческой и проектной работы по созданию 3D-моделей, сцен и физических объектов;
  - проявление позитивных мотивов межличностных отношений.
- Предметные результаты:
  - Учащиеся должны знать / понимать:
    - закономерности конструктивного строения изображаемых предметов;
    - различные приёмы работы с платформой Компас3D;
    - различные приёмы работы с программами подготовки печати (слайсерами);
    - решать задачи практического содержания, моделировать и исследовать объекты в 3D-пространстве, создании материалов и визуализации;
  - Учащиеся должны уметь:
    - конструировать и создавать реальные и виртуальные 3D-объекты;
    - управлять поведением моделей при помощи простейшего анимирования;
    - применять на практике изученные конструкторские, инженерные и вычислительные умения и навыки;
    - проявлять творческий подход к решению поставленной задачи, создавая модели реальных объектов и изделий;
    - пользоваться обучающей и справочной литературой, интернет источниками.

## 2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие.	2	2	0	Устный опрос
<b>Раздел 1. Компас3D</b>					
2.	Интерфейс и навигация по программе.	2	1	1	Устный опрос
3.	Команды «элемент выдавливания» и «вырезать выдавливанием».	2	1	1	Тестовое задание: «Русская народная игрушка «Мужик и Медведь»
4.	Команды «элемент вращения» и «вырезать вращением»	2	1	1	Тестовое задание: «Ваза с цветами»
5.	Команды «элемент по траектории» и «вырезать по траектории»	2	1	1	Тестовое задание: «Трубопровод»
6.	Команды «элемент по сечениям» и «вырезать по сечениям»	2	1	1	Тестовое задание: «Корпус корабля»
7.	Сборка и ее использование при проектировании.	2	1	1	Тестовое задание: сборка игрушки «Мужик и Медведь»
8.	Создание чертежей по объемным моделям.	2	1	1	Тестовое задание: «Чертеж манипулятора»
<b>Раздел 2. Детали. Механизмы и машины</b>					
9.	Детали сложные и простые.	1	1	0	Устный опрос
10.	Механизмы. Виды манипуляторов и приводов.	3	1	2	Тестовое задание: «Сборка манипулятора»
11.	Интеграция и взаимодействие нескольких механизмов в единой машине.	4	1	3	Тестовое задание: «Создание концепт кара будущего»
<b>Раздел 3. Платформа ARDUINO UNO</b>					
12.	Элементная база. Назначение элементов.	2	2	0	Устный опрос
13.	Программирование платформы на языке C++	4	1	3	Тестовое задание: «Создание программы для манипулятора»
<b>Раздел 4. 3D-принтер</b>					
14.	Устройство и подготовка к принтера к печати. Материалы.	2	1	1	Зачет.
15.	Знакомство с программами-слайсерами. Работа в слайсере Ultimaker Cura.	2	1	1	Устный опрос.
16.	Параметры настройки печати и влияние их на печать. Шаблоны заполнения внутренних областей изделия.	10	3	7	Эксперимент: «Печать и испытания образцов»
<b>Раздел 5. Техническое творчество</b>					
17.	Проектирование действующей модели роботизированной машины.	26	1	25	Действующая 3D-модель + Презентация + Комплект чертежей.
18.	Итоговое занятие.	2	2	0	-
<b>ИТОГО:</b>		72	23	49	-



### 3. Содержание программы.

#### **Тема 1. Вводное занятие. (2 часа).**

Теория (2 ч):

Вводное занятие. Знакомство с лабораторией информатики. Правила поведения в лаборатории. Инструктаж по технике безопасности при работе с оборудованием, ручным и электрическим инструментом, а также правила пользования ПК. Противопожарная безопасность.

Форма контроля: Устный опрос по техники безопасности, пожарной безопасности и правилам поведения в лаборантской.

#### **Тема 2. Интерфейс и навигация по программе. (2 часа).**

Теория (1 ч):

Знакомство с интерфейсом и навигацией программы Компас3D. Режимы работы программы (деталь, чертеж, сборка). Создание различных элементов. Перемещение, вращение, масштабирование элементов. Изучение понятий: вершина, ребро, полигон и принципов работы с ними.

Практика (1 ч):

Создание с помощью простейших объемных элементов и команд выдавливания и вырезания различных объемных элементов.

Форма контроля: Устная опрос.

#### **Тема 3. Команды «элемент выдавливания» и «вырезать выдавливанием». (2 часа).**

Теория (1 ч):

Использование и параметры команд «элемент выдавливания» и «вырезать выдавливанием».

Практика (3 ч):

Создание проекта «Русская народная игрушка «Мужик и Медведь».

Форма контроля: Устная защита проекта «Русская народная игрушка «Мужик и Медведь».

#### **Тема 4. Команды «элемент вращения» и «вырезать вращением» (2 часа).**

Теория (1 ч):

Использование и параметры команд «элемент вращения» и «вырезать вращением».

Практика (3 ч):

Создание проекта «Ваза с цветами».

Форма контроля: Устная защита проекта «Ваза с цветами».

#### **Тема 5. Команды «элемент по траектории» и «вырезать по траектории». (2 часа).**

Теория (1 ч):

Использование и параметры команд «элемент по траектории» и «вырезать по траектории».

Практика (3 ч):

Создание проекта «Трубопровод».

Форма контроля: Устная защита проекта «Трубопровод».

#### **Тема 6. Команды «элемент по сечениям» и «вырезать по сечениям» (2 часа).**

Теория (1 ч):

Использование и параметры команд «элемент по сечениям» и «вырезать по сечениям».

Практика (3 ч):

Создание проекта «Корпус корабля».

Форма контроля: Устная защита проекта «Корпус корабля».

#### **Тема 7. Сборка и ее использование при проектировании. (2 часа).**

Теория (1 ч):

Использование и параметры режима «Сборка». Корректировка деталей в этом режиме. Соответствия взаимодействия деталей.



Практика (3 ч):

Сборка проекта «Русская народная игрушка «Мужик и Медведь».

Форма контроля: Устная защита проекта «Русская народная игрушка «Мужик и Медведь».

#### **Тема 8. Создание чертежей по объемным моделям. (2 часа).**

Теория (1 ч):

Использование и параметры режима «Чертеж». Авточертеж. Проставление размеров. Сечения на чертежах.

Практика (3 ч):

Создание чертежей изделия «Манипулятор».

Форма контроля: Устная защита проекта «Манипулятор».

#### **Тема 9. Детали сложные и простые. (1 час).**

Теория (1 ч):

Виды деталей. процессы изготовления деталей на производстве. Аналогии процессов изготовления в программе Компас3D. Соединения деталей.

Форма контроля: Устный опрос.

#### **Тема 10. Механизмы. Виды манипуляторов и приводов. (3 часа).**

Теория (1 ч):

Виды механизмов. Привода механизмов. Исполнительные элементы механизмов.

Практика (2 ч):

Сборка проекта «Манипулятор».

Форма контроля: Устная защита проекта «Манипулятор».

#### **Тема 11. Интеграция и взаимодействие нескольких механизмов в единой машине. (4 часов).**

Теория (1 ч):

Виды машин. Соединения различных механизмов. Необходимость и достаточность механизмов для машины.

Практика (3 ч):

Создание проекта «Концепт кар будущего».

Форма контроля: Устная защита проекта «Концепт кар будущего».

#### **Тема 12. Элементная база. Назначение элементов. (2 часа)**

Теория (2 ч):

Элементы платформы ARDUINO UNO. Устройства ввода и вывода информации. Подключения элементов к плате процессора.

Форма контроля: Устный опрос.

#### **Тема 13. Программирование платформы на языке C++. (4 часа)**

Теория (1 ч):

Язык C++ - элементарные операторы. Структура программы. Использование библиотек для ARDUINO. Исполнение программы и анализ результатов.

Практика (3 ч):

Создание программы для манипулятора.

Форма контроля: Устная защита проекта программы «Манипулятор».

#### **Тема 14. Устройство и подготовка к принтера к печати. Материалы. (2 часа)**

Теория (1 ч):

Устройство принтера. Загрузка материала. Установка нулевой точки. Ошибки настройки. Различные материалы для печати (ABS, PLA, PET), их свойства для прочности изделий.

Практика (1 ч):

Настройка принтера и печать тестового проекта.

Форма контроля: Зачет по результатам печати.

**Тема 15. Знакомство с программами-слайсерами. Работа в слайсере Ultimaker Cura. (2 часа)**

Теория (1 ч):

Для чего нужны программы-слайсеры. Их виды, достоинства и недостатки использования. Базовые настройки программы Ultimaker Cura.

Практика (1 ч):

Подготовка в слайсере проекта «Мой Зверёнок» для печати.

Форма контроля: Устный опрос о настройках слайсера.

**Тема 16. Параметры настройки печати и влияние их на печать. Шаблоны заполнения внутренних областей изделия. (10 часов)**

Теория (3 ч):

Какие есть расширенные параметры при настройке печати через слайсер. Их влияние на свойства готового изделия. Экономия материала: заполнение внутренней части изделия с помощью шаблонов. Виды шаблонов заполнения. Их достоинства и недостатки.

Практика (7 ч):

Подготовка и экспериментальная печать изделий разной геометрической формы с разными шаблонами заполнения и изменяемыми параметрами. Изучение готовых изделий, испытание их физических свойств и вынесение самостоятельных решений по влиянию параметров печати на свойства готовых изделий.

Форма контроля: Подведение результатов экспериментов и выработка коллективных выводов.

**Тема 17. Проектирование действующей модели роботизированной машины.. (26 часов)**

Теория (1 ч):

Разработка идеи. Мозговой штурм. Параметры будущего изделия. Контроль параметров.

Практика (25ч):

Разделение на команды. Выработка концепции проекта (какие объекты будут в проекте, какую функцию будет представлять проект, как будут печатать элементы проекта и так далее). Определение участка работы в команде для каждого ученика. Разработка и печать объектов, сборка проекта. Презентация команды о проекте.

Форма контроля: Конкурс на лучший проект.

**Тема 18. Итоговое занятие. (2 часа)**

Теория (2 ч):

Подведение итогов обучения. Разработка направлений дальнейшего совершенствования.

#### 4. Воспитательный компонент

##### Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания детей

Целью воспитания является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

##### **Задачами воспитания по программе являются:**

— усвоение детьми знаний норм, духовно-нравственных ценностей, традиций; информирование детей, организация общения между ними на содержательной основе целевых ориентиров воспитания;

— формирование и развитие личностного отношения детей к художественно-эстетическим занятиям, к собственным нравственным позициям и этике поведения в учебном коллективе;

— приобретение детьми опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений в составе учебной группы, применение полученных знаний, организация активностей детей, их ответственного поведения, создание, поддержка и развитие среды воспитания детей, условий физической безопасности, комфорта, активностей и обстоятельств общения, социализации, признания, самореализации, творчества при освоении предметного и метапредметного содержания программы.

##### **Целевые ориентиры воспитания детей по программе:**

- развитие интереса к технической деятельности, истории техники в России и мире, к достижениям российской и мировой технической мысли;
- понимание значения техники в жизни российского общества;
- развитие навыков определения достоверности и этики технических идей;
- развитие уважения к достижениям в технике своих земляков;
- развитие воли, упорства, дисциплинированности в реализации проектов.

##### **Формы и методы воспитания**

Решение задач информирования детей, создания и поддержки воспитывающей среды общения и успешной деятельности, формирования межличностных отношений на основе российских традиционных духовных ценностей осуществляется на каждом из учебных занятий. Ключевой формой воспитания детей при реализации программы является организация их взаимодействий, в подготовке и проведении календарных праздников с участием родителей (законных представителей), организация, проведение и выступление на мероприятиях детского центра. В воспитательной деятельности с детьми по программе используются методы воспитания: метод убеждения (рассказ, разъяснение, внушение), метод положительного примера (педагога и других взрослых, детей); метод упражнений (приучения); методы одобрения и осуждения поведения детей, педагогического требования (с учётом преимущественного права на воспитание детей их родителей (законных представителей), индивидуальных и возрастных особенностей детей младшего возраста) и стимулирования, поощрения (индивидуального и публичного); метод переключения в деятельности; методы руководства и самовоспитания, развития самоконтроля и самооценки детей в воспитании; методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

##### **Условия воспитания, анализ результатов**

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности обучающихся на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации, а также на выездных базах, площадках, мероприятиях в других организациях с учётом установленных правил и норм деятельности на этих площадках.

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе. Основной тип занятий — практикум. Все задания курса выполняется с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств. Желателен доступ в Интернет. При его отсутствии выполняются те работы, которые можно реализовать без доступа к сети.

Каждая тема курса начинается с постановки задачи — характеристики образовательного продукта, который предстоит создать учащимся. Косвенная оценка результатов воспитания, достижения целевых ориентиров воспитания по программе проводится путём опросов родителей в процессе реализации программы (отзывы родителей, интервью с ними) и после ее завершения (итоговые исследования результатов реализации программы за учебный период, учебный год).

Анализ результатов воспитания по программе не предусматривает определение персонифицированного уровня воспитанности, развития качеств личности конкретного ребёнка, обучающегося, а получение общего представления о воспитательных результатах реализации программы, продвижения в достижении определённых в программе целевых ориентиров воспитания, влияния реализации программы на коллектив обучающихся: что удалось достичь, а что является предметом воспитательной работы в будущем. Результаты, полученные в ходе оценочных процедур — опросов, интервью — используются только в виде активированных усреднённых и анонимных данных.



## **5. Организационно-педагогические условия реализации программы.**

### **Формы оценивания**

#### **Промежуточный контроль:**

1. Устный опрос предполагает вопросы на понимание пройденного материала.
2. Выполнение тестового задания предполагает проработку сцены, демонстрацию выполнения преподавателю, защиту выполненной работы и самостоятельную проработку оптимизации выполнения задания обучающимся.
3. Зачет предполагает ответы на контрольные вопросы.
4. Эксперимент предполагает не только выполнение работы, но и проведение тестовых испытаний в выделенной области изучения и самостоятельное формулирование выводов на основе проделанной работы.

**Итоговый контроль:** проектная работа выполненная командой, где каждому участнику достается своя область создания части проекта. По итогу выполнения защищается в виде доклада продолжительностью не более 5 минут с презентацией. В докладе представитель команды рассказывает об основных этапах создания своего проекта, знакомит с возникшими трудностями и способами их решения всех участников, а также демонстрирует финальную визуализацию проекта и его физическое воплощение при 3D-печати.

### **Методическое обеспечение программы**

Предлагаемый курс предполагает использование различных педагогических технологий: обучение несет деятельностный характер, акцент делается на обучение через практику, продуктивную работу учащихся индивидуально или в малых группах, выстраивание индивидуальных учебных траекторий, использование межпредметных связей, развитие самостоятельности учащихся и личной ответственности за принятие решений. Применяются на уроках элементы ИКТ-технологии, личностно-ориентированной технологии, технологии интегрированного обучения, проблемного обучения; проектного обучения. Системный подход способствует развитию и проявлению ребёнком своих личностных качеств, формированию его индивидуальности, субъективности, способности к нравственной и творческой реализации своих возможностей. Конструирование моделей различных типов уроков. Из нетрадиционного инструментария оценки результатов учебной деятельности: рейтинговая система, проектный метод.

## **6. Материально-техническое обеспечение программы**

Компьютерное и презентационное оборудование, программное обеспечение:

1. Ноутбук, отвечающий минимальным требованиям программного обеспечения.
2. Программное обеспечение: Blender3D.
3. Программное обеспечение: Ultimaker Cura.
4. Принтер 3D-печати DOBOT MOOZ-2 PLUS

## 7. Список литературы и иных источников

1. Большаков В. П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. БХВ-Петербург. 2010 – 496с.
2. Большаков В. П., Бочков А. Л., Лячек Ю. Т. Твёрдотельное моделирование деталей в САД-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. Питер. 2014 – 304с.
3. Ефремов Г. В., Ньюкалова С. И. Инженерная и компьютерная графика на базе графических систем. Тонкие наукоемкие технологии (ТНТ). 2014 – 256с.
4. Н. Б. Ганин. Трёхмерное проектирование в КОМПАС-3D. ДМК-Пресс. 2012 – 784с.
5. Никонов В. В. КОМПАС-3D: создание моделей и 3D-печать. Питер. 2020 – 208с.
6. Чагина А. В.; Большаков В. П. 3D-моделирование в КОМПАС-3D версий v17 и выше. Учебное пособие для вузов. Питер. 2021 – 256с.

### **Литература, рекомендуемая для детей и родителей по данной программе**

1. В. Большаков, А. Бочков. Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor. Питер. 2012 – 304с.
2. Д.Г.Копосов. 3D-моделирование и прототипирование. 7 класс. Уровень 1. Издательство «Бином». 2019 – 112с.
3. Т.З.Варфел. Прототипирование. практическое руководство. Пер. с англ. И.Лейко. М.: Издательство НТ-Пресс – 204 с.