

## ОГЛАВЛЕНИЕ

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ .....	2
УЧЕБНЫЙ ПЛАН .....	9
СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА.....	13
КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ .....	28
КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК .....	30
ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ.....	42
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	43
МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.....	44
ЛИТЕРАТУРА .....	45

# **КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ**

## **Пояснительная записка**

### **Нормативно-правовые основы**

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 № 533 "О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196"
- Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения — Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 N 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года
- СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи
- Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных

программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

3D-моделирование — прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ, а также рисовании 3D-ручкой новым способом создания изображения — использовании аддитивных технологий (Additive Manufacturing, от слова аддитивность — прибавляемый) — это послойное наращивание и синтез объекта.. Моделируемые объекты выстраиваются на основе чертежей, рисунков, подробных описаний и другой информации. В процессе создания моделей обучающиеся учатся объединять реальный мир с виртуальным, это способствует развитию пространственного мышления, воображения.

В подготовке учащихся к работе в программах по 3D-моделированию заключается актуальность и новизна программы, так как она позволяет формировать у детей информационно-компьютерные компетенции в соответствии с запросами современного общества и производства.

Программа построена на основе личностно-ориентированного подхода, то есть каждый ребёнок имеет возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный объект работы, приемлемый для него. На занятиях применяются информационные технологии и проектная деятельность.

Данная программа позволяет выявлять заинтересованных учащихся в создании объемных работ с помощью компьютерных программ и сформировать устойчивый интерес к построению моделей с помощью 3D-принтера, развить необходимые компетентности.

**Цель программы:** создать условия для успешного использования учащимися компьютерных и аддитивных технологий в создании трёхмерных моделей.

## **Основные задачи программы:**

### **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ**

- дать учащимся представление о трехмерном моделировании, назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития;
- способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению программ для 3D моделирования.
- ознакомить учащихся со свободно распространяемым программным обеспечением для 3D моделирования.
- ознакомить с программой Компас 3D (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы).
- научить работать с 3D-ручкой (основные правила создания трехмерной модели реального геометрического объекта, принципы работы с 3D-ручкой; способы соединения и крепежа деталей);
- отработать практические навыки по созданию простой модели.

### **РАЗВИВАЮЩИЕ**

- создание условий для самореализации, учитывая индивидуальные возможности.
- способствовать развитию конструкторского мышления, творческих способностей.

### **ВОСПИТЫВАЮЩИЕ**

- способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению моделирования с помощью 3D-принтера, развитие адекватной самооценки; формирование коммуникативных универсальных учебных действий.

**Отличительные особенности программы.** Сейчас в системе дополнительного образования появляются программы, основным видом деятельности в которых является 3D-моделирование. Особенность данной программы заключается в том, что она позволяет удовлетворять потребности детей на разном уровне - от получения представления о работе с 3D-ручкой

до 3D-моделирования в компьютерной среде по своему замыслу конкретных объектов, имеющих практическую значимость.

Другая особенность программы – это разновозрастное обучение. Это обусловлено тем, что, с точки зрения технологического обучения, умение работать с ручкой является новым для ребенка любого возраста, а возможность создания работ различной сложности по выбору учащегося – делает образовательный процесс личностно-ориентированным. При этом работа в компьютерных программах начинается со среднего школьного возраста, что позволяет организовывать обучение с опорой на теоретические сведения, а не только визуальное подражание действиям педагога.

Форма получения образования – очное или дистанционное.

Программа **разноуровневая**, каждый уровень рассчитан на 1 год обучения: стартовый уровень – 72 часа, базовый и продвинутый – 144 часа. Ребенок может осваивать программу в течение как одного года, так и трех в зависимости от уровня его предварительной подготовки, возрастных особенностей и мотивации.

На стартовом уровне занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа, на базовом и продвинутом – 2 раза в неделю по 2 часа. Занятия могут проводиться как со всей группой, так и по подгруппам.

Работа в течение учебного года ведется по двум модулям (двум полугодиям):

Стартовый уровень - 32 часа (1 полугодие) и 40 часов (2 полугодие), базовый и продвинутый уровни - 64 часа (1 полугодие) и 80 часов (2 полугодие).

Формат работы может осуществляться в двух вариантах – **очно или дистанционно**. При этом дистанционный вариант проведения занятий используется в периоды отмены занятий из-за морозов, карантина или для детей, проживающих в отдаленных жилых пунктах.

1 вариант – очно. Согласно СанПиН занятия проводятся следующим образом: 2 занятия продолжительностью по 45 минут с 15-минутными перерывом.

2 вариант – дистанционно. Один час отводится на работу в онлайн режиме (по 30 минут каждое занятие), два часа в индивидуальной работе офлайн и 1 час онлайн консультирование. Онлайн занятия и консультации проводятся посредством видеоплатформ. Педагогом предоставляется теоретический материал по темам.

Состав группы не менее 10-12 человек.

Программа предназначена для детей 9-17 лет, что обуславливает вариативный характер ее реализации. При подборе заданий учитываются возрастные особенности детей. Стартовый уровень – 9-17 лет, базовый – 11-17 лет, продвинутый – 12-17 лет.

**Принцип комплектования групп.** По возможности группы формируются не только по уровню освоения программы, но и с учетом возрастных особенностей.

В младшем школьном возрасте дети располагают значительными резервами развития. Внимание становится произвольным, но ещё довольно долго сильным и конкурирующим является непроизвольное. К 9-10 годам ребенок в состоянии составить план и работать без образца. Поэтому наглядность на первых годах обучения имеет очень большое значение. Дальнейшее развитие детей ведёт к увеличению индивидуальных особенностей.

Переход к подростковому возрасту характеризуется глубокими изменениями условий, влияющих на личностное развитие ребенка. Обычно процесс общего интеллектуального развития детей начинается и завершается несколько раньше, чем процесс их формирования как личностей. Главные мотивационные линии этого возрастного периода, связанные с активным стремлением к личностному самосовершенствованию – это самопознание, самовыражение и самоутверждение. Общая логика развития всех волевых

качеств может быть выражена следующим образом: от умения управлять собой, концентрировать усилия, выдерживать и выносить больше нагрузки до способности управлять деятельностью, добиваться в ней высоких результатов. В подростковом возрасте появляются новые мотивы учения, связанные с расширением знаний, с формированием нужных умений и навыков, позволяющих заниматься интересной работой, самостоятельным творческим трудом. В старшем школьном возрасте основным мотивом деятельности становится самоопределение, поэтому включенность на занятиях происходит на более высоком уровне, чем у подростков.

Основное внимание на занятиях уделяется формированию умений: основы работы с 3D принтером; научиться создавать объемные модели.

Данная программа реализуется в технической направленности. При этом техническая направленность реализуется в интеграции с художественным творчеством (интересная творческая идея реализуется средствами моделирования, а при изготовлении технических моделей учитываются внешние качества, дизайн).

### **Ожидаемые результаты**

Формирование компетенции осуществлять **универсальные действия**.

- личностные (самоопределение, смыслообразование, нравственно-этическая ориентация),
- регулятивные (целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекция, оценка, саморегуляция),
- познавательные (общеучебные, логические действия, а также действия постановки и решения проблем),
- коммуникативные (планирование сотрудничества, постановка вопросов – инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации, разрешение конфликтов, управление поведением партнера – контроль, коррекция, оценка действий партнера, достаточно полное и точное выражение своих мыслей в соответствии с задачами и условиями коммуникации).

Предметные результаты:

*Должны знать:*

- основные правила создания трёхмерной модели реального геометрического объекта;
- принципы работы с 3D-ручкой;
- способы соединения и крепежа деталей.
- основы компьютерной технологии;
- основные правила создания трёхмерной модели реального геометрического объекта;
- базовые пользовательские навыки.

*Должны уметь:*

- пользоваться 3d-принтером, программой Компас 3D;
- создавать трёхмерную модель реального объекта.



## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

### Стартовый уровень

№ п/п	Название раздела, темы	количество часов			формы контроля
		всего	теория	практика	
1 полугодие					
1	Вводное занятие. Основы работы с 3D ручкой	2	1	1	беседа, анализ выполнения первой практической работы
2	3D-рисование	30	12	18	выставка конкурс
	Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D-ручкой. Способы заполнения межлинейного пространства.				
	Плоские рисунки (по выбору)				
	Объемные работы, собранные из плоских деталей (по выбору)				
2 полугодие					
3	3D- моделирование. 3D - печать	12	6	6	Анализ практической работы
	Знакомство с программой «Компас 3D».				
	Создание модели с помощью операции Выдавливание и вырезать Выдавливанием.				
	3D-принтер. Применение 3D-принтеров в различных сферах человеческой деятельности.				
4	Решение кейсов	20	8	12	Анализ практической работы
	Понятие кейса, его состав. Приемы решения кейсов.				
	Кейс «Шкатулка»				
	Кейс «Усеченный куб»				
5	Досугово-развивающая деятельность	6	2	4	
6	Итоговое занятие	2	1	1	анализ работы
		72	30	42	

## Базовый уровень

№ п/п	Название раздела, темы	количество часов			формы контроля
		всего	теория	практика	
1 полугодие					
1	Вводное занятие. Основы 3D-моделирования	2	1	1	Входная диагностика – беседа, анализ выполнения первой практической работы
2	3D-рисование	30	12	18	выставка
	Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D-ручкой. Способы заполнения межлинейного пространства.				
	Объемные работы, собранные из плоских деталей (по выбору)				
	Работы, выполненные в технике свободного рисования				
3	3D- моделирование. 3D - печать	32	12	20	Анализ практической работы
	Знакомство с программой «Компас 3D».				
	Создание модели с помощью операции Выдавливание и вырезать Выдавливанием.				
	3D-принтер. Применение 3D-принтеров в различных сферах человеческой деятельности.				
2 полугодие					
4	Решение кейсов	40	18	22	Анализ практической работы
	Понятие кейса, его состав. Приемы решения кейсов.				
	Кейс «Качели»				
	Кейс «Карусель»				
5	Создание авторских моделей и их печать	32	8	24	Защита авторской работы
	Выбор проекта. Сбор информации по темам проектов.				
	Изготовление деталей проекта на				

	компьютере				
	Изготовление деталей проекта на 3D принтере				
	Сборка конструкций для индивидуальных творческих проектов.				
	Защита проекта				
6	Досугово-развивающая деятельность	6	2	4	
7	Итоговое занятие	2	1	1	анализ работы
		144	54	90	

### Продвинутый уровень

№ п/п	Название раздела, темы	количество часов			формы контроля
		всего	теория	практика	
1 полугодие					
1	Вводное занятие.	2	1	1	Входная диагностика – беседа, анализ выполнения первой практической работы
2	3D-рисование. 3D-моделирование. 3D - печать	40	12	28	выставка
	Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D-ручкой. Способы заполнения межлинейного пространства.				
	Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей.				
	Особенности наращивания объёма послойно (аддитивные технологии).				
	Знакомство с программой «Компас 3D».				
	Создание модели с помощью операции Выдавливании и вырезать Выдавливанием.				
	3D-принтер. Применение 3D-принтеров в различных сферах человеческой деятельности.				
	Выполнение объёмной работы по выбору или создание собственного изделия.				

3	Решение кейсов	22	6	16	Анализ практической работы
	Понятие кейса, его состав. Приемы решения кейсов.				
	Кейс «Здание»				
	Кейс «Транспортное средство»				
2 полугодие					
4	Проектная деятельность	72	18	54	Защита проекта
	Выбор проекта. Сбор информации по темам проектов.				
	Изготовление деталей проекта на компьютере				
	Изготовление деталей проекта на 3D принтере				
	Сборка конструкций для индивидуальных творческих проектов.				
	Защита проекта				
5	Досугово-развивающая деятельность	6	2	4	
6	Итоговое занятие	2	1	1	анализ работы
		144	40	104	

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

## Стартовый уровень

### 1. Вводное занятие. Основы работы с 3d ручкой

#### *Задачи:*

- ознакомить детей с деятельностью объединения, правилами внутреннего распорядка, техникой безопасности, пожарной безопасностью; познакомить детей друг с другом, ознакомить с основными понятиями, используемыми в процессе обучения; дать основные умения манипулирования 3D-ручкой;
- развивать навыки самообслуживания;
- способствовать формированию интереса к деятельности данного объединения.

**Теория.** Конструкция, основные элементы устройства 3D-ручки, демонстрация возможностей. Виды пластиков. Техника безопасности при работе с 3D-ручкой.

**Практическая работа.** Экскурсия по учреждению. Подготовка и уборка рабочего места. Тренировка рисования ручкой на плоскости. Выполнение линий разных видов. Выполнение медальона, брелка по шаблону. Рисование плоских рыб.

**Оборудование:** Ноутбук, 3D-ручка, комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1).

**Формы контроля:** беседа, анализ выполнения первой практической работы.

### 2. 3D-рисование

#### *Задачи:*

- ознакомить детей с применением эскизов и шаблонов при работе с 3D-ручкой; ознакомить детей с последовательностью скрепления плоских

деталей в объёмную работу; ознакомить детей с выполнением объёмных изделий 3D-ручкой с использованием аддитивных технологий;

- развивать навыки работы с 3D-ручкой при работе на плоскости;
- способствовать формированию интереса к деятельности данного объединения.

**Теория.** Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D-ручкой. Способы заполнения межлинейного пространства. Геометрическая основа строения формы предметов. Значение чертежа. Приёмы скрепления работ, состоящих из нескольких плоских деталей. Общие понятия и представления о форме. Особенности наращивания объёма послойно (аддитивные технологии).

**Практическая работа.** Отработка техники рисования на трафаретах. Выполнение плоских деталей объёмной модели по шаблону с возможностью внесения изменений в цвете. Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей. Выполнение практической работы «Стрекоза».

**Оборудование:** Ноутбук, 3D-ручка, комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1), многофункциональный инструмент (мультицул), многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, режущий плоттер, штангенциркуль.

**Виды практических работ** - плоские рисунки (по выбору):

- Бабочка
- Цветы
- Зверушки
- Гербы
- Кексы
- Транспорт
- Совы
- Фрукты
- Герои мультфильмов

**Виды практических работ** – объемные работы, собранные из плоских деталей (по выбору):

- Браслеты
- Велосипед
- Гитара
- Дом
- Карусель
- Дракон
- Очки

**Формы контроля:** выставка, конкурс.

### **3. 3D- моделирование. 3D – печать.**

#### **Задачи:**

- дать учащимся представление о трехмерном моделировании, назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития;
- ознакомить с программой Компас 3D (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы).
- отработать практические навыки по созданию простой модели.
- создание условий для самореализации, учитывая индивидуальные возможности.
- способствовать развитию конструкторского мышления, творческих способностей.
- способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению моделирования с помощью 3D-принтера, развитие адекватной самооценки; формирование коммуникативных универсальных учебных действий.

**Теория.** Знакомство с программой «Компас 3D». Контекстные меню. Главное меню и панели инструментов. Общие приемы работы. Инструментальная панель. Рабочее пространство. Создание модели с помощью операции Выдавливание и вырезать Выдавливанием.

Дополнительные элементы: фаски, скругления. Приемы соединения отдельных деталей. 3D-принтер. Применение 3D-принтеров в различных сферах человеческой деятельности. Техника безопасности при работе с 3D-принтерами.

**Практика.** Тестовое задание - 3D-объект по модели. 3D- печать трехмерных моделей.

**Оборудование:** Ноутбук (тип 1), простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3D, комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 2), многофункциональный инструмент (мультитул), комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 2), 3D-принтер Anet, 3D-сканер Shining.

**Формы контроля:** анализ практической работы.

#### **4. Решение кейсов.**

##### **Задачи:**

- обучить приемам решения практической задачи с использованием имеющихся знаний и умений, научить обосновывать целесообразность принятия того или иного решения;
- способствовать развитию конструкторского мышления, творческих способностей;
- способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению 3D-моделированию.

**Теория.** Понятие кейса, его состав. Приемы решения кейсов.

**Практика.** Решение кейсов: «Шкатулка», «Усеченный куб» (определение геометрических форм, составление чертежа, эскиза, изготовление модели из пластика выбранным способом).

**Оборудование:** Ноутбук (тип 1), Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3D, Многофункциональный инструмент (мультитул), Штангенциркуль,



Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 2), Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1), Режущий плоттер, Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, 3D-сканер Shining, 3D-принтер Anet, 3D-ручка.

**Формы контроля:** анализ практической работы.

## **5. Досугово-развивающая деятельность**

### **Задачи:**

- развивать коммуникативные качества, умение работать в команде, полноценно общаться с другими детьми;
- снижение статического и психического напряжения у детей;
- знакомство детей с новыми играми, правилами.

**Практическая работа.** Подвижные, логические, музыкальные, сюжетные и другие игры.

## **6. Итоговое занятие**

### **Задачи:**

- повторить пройденный материал за год, оценить деятельность каждого ребёнка;
- развивать интерес к деятельности данного объединения; умение анализировать свои работы и работы других детей; чувство композиции;
- воспитывать чувство сопереживания, умения работать в одной команде.

**Теория.** Повторение пройденного материала за год.

**Оборудование:** Ноутбук.

**Формы контроля:** анализ работы.

## **Базовый уровень**

### **1. Вводное занятие. Основы работы с 3d ручкой**

#### **Задачи:**

- ознакомить детей с деятельностью объединения, правилами внутреннего распорядка, техникой безопасности, пожарной безопасностью; познакомить детей друг с другом, ознакомить с основными понятиями, используемыми в процессе обучения; дать основные умения манипулирования 3D-ручкой;
- развивать навыки самообслуживания;
- способствовать формированию интереса к деятельности данного объединения.

**Теория.** Конструкция, основные элементы устройства 3D-ручки, демонстрация возможностей. Виды пластиков. Техника безопасности при работе с 3D-ручкой. Задачи и проблемы развития технологий современной жизни. Обзор 3D графики, программ. Формат файлов для 3D-печати

**Практическая работа.** Экскурсия по учреждению. Подготовка и уборка рабочего места. Тренировка рисования ручкой на плоскости. Выполнение линий разных видов. Выполнение медальона, брелка по шаблону или собственному эскизу.

**Оборудование:** Ноутбук, 3D-ручка, Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1).

**Формы контроля:** беседа, анализ выполнения первой практической работы.

## **2. 3D-рисование**

### **Задачи:**

- ознакомить детей с применением эскизов и шаблонов при работе с 3D-ручкой; ознакомить детей с последовательностью скрепления плоских деталей в объёмную работу; ознакомить детей с выполнением объёмных изделий 3D-ручкой с использованием аддитивных технологий;
- развивать навыки работы с 3D-ручкой при работе на плоскости;
- способствовать формированию интереса к деятельности данного объединения.

**Теория.** Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D-ручкой. Способы заполнения межлинейного пространства. Геометрическая основа строения формы предметов. Значение чертежа. Приёмы скрепления работ, состоящих из нескольких плоских деталей. Общие понятия и представления о форме. Особенности наращивания объёма послойно (аддитивные технологии).

**Практическая работа.** Отработка техники рисования на трафаретах. Выполнение плоских деталей объёмной модели по шаблону с возможностью внесения изменений в цвете. Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей. Выполнение эскиза, чертежа, развёртки объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Башня». Выполнение объёмной работы по выбору или создание собственного изделия.

**Оборудование:** Ноутбук, 3D-ручка, многофункциональный инструмент (мультитул), штангенциркуль, режущий плоттер, многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, 3D-принтер Anet.

**Виды практических работ** - объёмные работы, собранные из плоских деталей (по выбору):

- Автомобиль
- Дом
- Ветряная мельница
- Качели
- Мотоцикл
- Подсвечник
- Салфетница
- Эйфелева башня
- Телефонная будка

**Виды практических работ** – работы, выполненные в технике свободного рисования:

- Сердце, клубничка
- Птица

- Пауки
- Смешарики
- Мышки

**Формы контроля:** выставка.

### **3. 3D- моделирование. 3D – печать.**

#### **Задачи:**

- дать учащимся представление о трехмерном моделировании, назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития;
- ознакомить с программой Компас 3D (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы).
- отработать практические навыки по созданию простой модели.
- создание условий для самореализации, учитывая индивидуальные возможности.
- способствовать развитию конструкторского мышления, творческих способностей.
- способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению моделирования с помощью 3D-принтера, развитие адекватной самооценки; формирование коммуникативных универсальных учебных действий.

**Теория.** Знакомство с программой «Компас 3D». Контекстные меню. Главное меню и панели инструментов. Общие приемы работы. Инструментальная панель. Рабочее пространство. Создание модели с помощью операции Выдавливание и вырезать Выдавливанием. Дополнительные элементы: фаски, скругления. Приемы соединения отдельных деталей. 3D-принтер. Применение 3D-принтеров в различных сферах человеческой деятельности. Техника безопасности при работе с 3D-принтерами.

**Практика.** Тестовое задание - 3D-объект по модели. 3D-печать трехмерных моделей.

**Оборудование:** Ноутбук, 3D-принтер Anet, 3D-сканер Shining, Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3D, многофункциональный инструмент (мультитул), Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 2).

**Формы контроля:** анализ практической работы.

#### **4. Решение кейсов.**

##### **Задачи:**

- обучить приемам решения практической задачи с использованием имеющихся знаний и умений, научить обосновывать целесообразность принятия того или иного решения;
- способствовать развитию конструкторского мышления, творческих способностей;
- способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению 3D-моделированию.

**Теория.** Понятие кейса, его состав. Приемы решения кейсов.

**Практика.** Решение кейсов: «Качели», «Карусель» (определение геометрических форм, составление чертежа, эскиза, проработка скрепления и подвижности отдельных деталей, изготовление модели из пластика выбранным способом).

**Оборудование:** Ноутбук (тип 1), простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3D, многофункциональный инструмент (мультитул), штангенциркуль, комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 2), комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1), режущий плоттер, многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, 3D-сканер Shining, 3D-принтер Anet, 3D-ручка.

**Формы контроля:** анализ практической работы.

## **5. Создание авторских моделей и их печать.**

### ***Задачи:***

- обучить разработке собственных моделей, научить обосновывать целесообразность того или иного решения;
- способствовать развитию конструкторского мышления, творческих способностей;
- способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению 3D-моделированию.

***Теория.*** Выбор проекта. Сбор информации по темам проектов. Подготовка документации по творческим проектам.

***Практика.*** Изготовление деталей проекта на компьютере, на 3D принтере. Сборка конструкций для индивидуальных творческих проектов. Защита проекта

***Оборудование:*** Ноутбук, 3D-ручка, 3D-принтер Anet, 3D-сканер Shining, многофункциональное устройство Pantum M6800FDW, режущий плоттер, комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1), комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 2), штангенциркуль, многофункциональный инструмент (мультитул), простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3D.

***Формы контроля:*** защита авторской работы.

## **6. Досугово-развивающая деятельность**

### ***Задачи:***

- развивать коммуникативные качества, умение работать в команде, полноценно общаться с другими детьми;
- снижение статического и психического напряжения у детей;
- знакомство детей с новыми играми, правилами.

***Практическая работа.*** Подвижные, логические, музыкальные, сюжетные и другие игры.

## **7. Итоговое занятие**

### ***Задачи:***

- повторить пройденный материал за год, оценить деятельность каждого ребёнка;
- развивать интерес к деятельности данного объединения; умение анализировать свои работы и работы других детей; чувство композиции;
- воспитывать чувство сопереживания, умения работать в одной команде.

***Теория.*** Повторение пройденного материала за год.

***Оборудование:*** Ноутбук.

***Формы контроля:*** анализ работы.

## **Продвинутый уровень**

### **1. Вводное занятие. Основы работы с 3d ручкой**

#### ***Задачи:***

- ознакомить детей с деятельностью объединения, правилами внутреннего распорядка, техникой безопасности, пожарной безопасностью; познакомить детей друг с другом, ознакомить с основными понятиями, используемыми в процессе обучения; дать основные умения манипулирования 3D-ручкой;
- развивать навыки самообслуживания;
- способствовать формированию интереса к деятельности данного объединения.

***Теория.*** Конструкция, основные элементы устройства 3D-ручки, демонстрация возможностей. Виды пластиков. Техника безопасности. История развития технологий печати. Формирования объемных моделей. Программные средства для работы с 3D моделями. Развитие новых технологий. Задачи и проблемы развития технологий современной жизни. Обзор 3D графики, программ Формат файлов для 3D-печати

**Практическая работа.** Экскурсия по учреждению. Подготовка и уборка рабочего места. Тренировка рисования ручкой на плоскости. Выполнение плоской работы по выбору или собственному замыслу. Поиск файлов для 3D-печати в интернете. Запуск печати одной из работ.

**Оборудование:** Ноутбук, 3D-ручка, комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1), 3D-принтер Anet, комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 2), режущий плоттер, многофункциональный инструмент (мультитул), многофункциональное устройство Pantum M6800FDW.

**Формы контроля:** беседа, анализ выполнения первой практической работы.

## **2. 3D-рисование. 3D- моделирование. 3D – печать.**

### **Задачи:**

- ознакомить детей с применением эскизов и шаблонов при работе с 3D-ручкой; ознакомить детей с последовательностью скрепления плоских деталей в объёмную работу; ознакомить детей с выполнением объёмных изделий 3D-ручкой с использованием аддитивных технологий;
- развивать навыки работы с 3D-ручкой при работе на плоскости;
- способствовать формированию интереса к деятельности данного объединения.

**Теория.** Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D-ручкой. Способы заполнения межлинейного пространства. Геометрическая основа строения формы предметов. Значение чертежа. Приёмы скрепления работ, состоящих из нескольких плоских деталей. Общие понятия и представления о форме. Особенности наращивания объёма послойно (аддитивные технологии). Знакомство с программой «Компас 3D». Контекстные меню. Главное меню и панели инструментов. Общие приемы работы. Инструментальная панель. Рабочее пространство. Создание модели с помощью операции Выдавливание и вырезать Выдавливанием. Дополнительные элементы: фаски, скругления. Приемы соединения отдельных деталей. 3D-принтер. Применение 3D-



принтеров в различных сферах человеческой деятельности. Техника безопасности при работе с 3D-принтерами.

**Практическая работа.** Отработка техники рисования на трафаретах. Выполнение плоских деталей объёмной модели по шаблону с возможностью внесения изменений в цвете. Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей. Выполнение эскиза, чертежа, развёртки объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей. Выполнение объёмной работы по выбору или создание собственного изделия.

**Оборудование:** Ноутбук, 3D-ручка, 3D-принтер Anet, 3D-сканер Shining, режущий плоттер, комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1), комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 2), штангенциркуль, многофункциональный инструмент (мультитул), простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3D.

**Формы контроля:** выставка.

### **3. Решение кейсов.**

#### **Задачи:**

- обучить приемам решения практической задачи с использованием имеющихся знаний и умений, научить обосновывать целесообразность принятия того или иного решения;
- способствовать развитию конструкторского мышления, творческих способностей;
- способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению 3D-моделированию.

**Теория.** Понятие кейса, его состав. Приемы решения кейсов.

**Практика.** Решение кейсов: «Здание», «Транспортное средство» (определение геометрических форм, составление чертежа, эскиза, проработка скрепления и подвижности отдельных деталей, изготовление модели из пластика выбранным способом).

**Оборудование:** Ноутбук, 3D-ручка, 3D-принтер Anet, 3D-сканер Shining, режущий плоттер, комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1), комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 2), штангенциркуль, многофункциональный инструмент (мультитул), простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3D.

**Формы контроля:** анализ практической работы.

#### **4. Проектная деятельность.**

**Задачи:**

- обучить разработке творческих проектов, научить обосновывать целесообразность создания моделей при подготовке проектов;
- способствовать развитию конструкторского мышления, творческих способностей;
- способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению 3D-моделированию.

**Теория.** Выбор проекта. Сбор информации по темам проектов. Подготовка документации по творческим проектам.

**Практика.** Изготовление деталей проекта на компьютере, на 3D принтере. Сборка конструкций для индивидуальных творческих проектов. Защита проекта

**Оборудование:** Ноутбук, 3D-ручка, 3D-принтер Anet, 3D-сканер Shining, режущий плоттер, комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1), комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 2), штангенциркуль, многофункциональный инструмент (мультитул), простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3D.

**Формы контроля:** защита проекта.

#### **5. Досугово-развивающая деятельность**

***Задачи:***

- развивать коммуникативные качества, умение работать в команде, полноценно общаться с другими детьми;
- снижение статического и психического напряжения у детей;
- знакомство детей с новыми играми, правилами.

***Практическая работа.*** Подвижные, логические, музыкальные, сюжетные и другие игры.

**6. Итоговое занятие**

***Задачи:***

- повторить пройденный материал за год, оценить деятельность каждого ребёнка;
- развивать интерес к деятельности данного объединения; умение анализировать свои работы и работы других детей; чувство композиции;
- воспитывать чувство сопереживания, умения работать в одной команде.

***Теория.*** Повторение пройденного материала за год.

***Оборудование:*** Ноутбук.

***Формы контроля:*** анализ работы.

## КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Методы обучения, используемые при работе по данной образовательной программе:

- словесные (объяснение, разъяснение, рассказ, показ, беседа, инструктаж, опрос, пояснение, указание);
- наглядные (показ, иллюстрация, демонстрация, наблюдение детей);
- практические (опыт, упражнение, практическая работа).

В воспитательном плане необходимо сформировать у учащегося не только стремление к собственной продуктивной деятельности (инициативная самостоятельность), но и учиться проявлять интерес к первым творческим успехам других обучающихся.

Основной формой образовательного процесса является комбинированное занятие, которое включает в себя время на теорию и практику. Программа предусматривает сочетание как групповых, так и индивидуальных форм обучения в рамках учебного времени. Большое значение уделяется творческой проектной работе.

Занятия по программе проводятся в специально оборудованной лаборатории, которая снабжена необходимой мебелью, инструментами, материалами и другим оборудованием, необходимым для реализации программы; обеспечена достаточным освещением в дневное и вечернее время в соответствии с нормами СанПиН. Большое внимание уделено обеспечению комфортных и безопасных условий труда обучающихся, соблюдению всех требований техники безопасности и санитарно-гигиенических норм.

### Условия реализации программы

Оборудование, материалы и приспособления:

1	3D-ручка	15
2	3D-принтер Anet	1
3	3D-сканер Shining	1
4	Многофункциональное устройство Pantum M6800FDW	1
5	Режущий плоттер	1
6	Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 1)	5
7	Комплект расходных материалов для 3-D принтеров (тип 2)	8
8	Штангенциркуль	4
9	Многофункциональный инструмент (мультитул)	1
10	Простая (неисключительная) лицензия на программное обеспечение Учебный комплект КОМПАС-3D	1
11	Ноутбук (тип 1)	1

# КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

## Стартовый уровень

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>1 модуль</b>								
1	сентябрь	14	14.30-16.30	комбинированное	2	Вводное занятие. Основы работы с 3D ручкой	Каб. 2	наблюдение
2	сентябрь	21	14.30-16.30	комбинированное	2	3D-рисование	Каб. 2	наблюдение
3	сентябрь	28	14.30-16.30	комбинированное	2	3D-рисование	Каб. 2	наблюдение
4	октябрь	5	14.30-16.30	комбинированное	2	3D-рисование	Каб. 2	наблюдение
5	октябрь	12	14.30-16.30	комбинированное	2	3D-рисование	Каб. 2	наблюдение
6	октябрь	19	14.30-16.30	комбинированное	2	3D-рисование	Каб. 2	наблюдение
7	октябрь	26	14.30-16.30	комбинированное	2	3D-рисование	Каб. 2	наблюдение
8	ноябрь	2	14.30-16.30	практическое	2	3D-рисование	Каб. 2	наблюдение
9	ноябрь	9	14.30-16.30	практическое	2	3D-рисование	Каб. 2	наблюдение
10	ноябрь	16	14.30-16.30	практическое	2	3D-рисование	Каб. 2	наблюдение
11	ноябрь	23	14.30-16.30	практическое	2	3D-рисование	Каб. 2	наблюдение
12	ноябрь	30	14.30-16.30	практическое	2	3D-рисование	Каб. 2	наблюдение
13	декабрь	7	14.30-16.30	практическое	2	3D-рисование	Каб. 2	наблюдение
14	декабрь	14	14.30-16.30	практическое	2	3D-рисование	Каб. 2	наблюдение
15	декабрь	21	14.30-16.30	практическое	2	3D-рисование	Каб. 2	наблюдение
16	декабрь	28	14.30-16.30	контрольное	2	3D-рисование	Каб. 2	конкурс
<b>2 модуль</b>								
17	январь	11	14.30-16.30	комбинированное	2	3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
18	январь	18	14.30-16.30	комбинированное	2	3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
19	январь	25	14.30-16.30	комбинированное	2	3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
20	февраль	1	14.30-16.30	практическое	2	3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
21	февраль	8	14.30-16.30	практическое	2	3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
22	февраль	15	14.30-16.30	контрольное	2	3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	выставка
23	февраль	22	14.30-16.30	комбинированное	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
24	март	1	14.30-16.30	комбинированное	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
25	март	15	14.30-16.30	комбинированное	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
26	март	22	14.30-16.30	комбинированное	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
27	март	19	14.30-16.30	практическое	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
28	апрель	5	14.30-16.30	практическое	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
29	апрель	12	14.30-16.30	практическое	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
30	апрель	19	14.30-16.30	практическое	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
31	апрель	26	14.30-16.30	практическое	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
32	май	3	14.30-16.30	контрольное	2	Решение кейсов	Каб. 2	Анализ работы
33	май	10	14.30-16.30	практическое	2	Досугово-развивающая деятельность	Каб. 2	наблюдение
34	май	17	14.30-16.30	практическое	2	Досугово-развивающая деятельность	Каб. 2	наблюдение
35	май	24	14.30-16.30	практическое	2	Досугово-развивающая деятельность	Каб. 2	наблюдение

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
36	май	31	14.30-16.30	контрольное	2	Итоговое занятие	Каб. 2	конкурс
<b>36</b>					<b>72</b>			

### Базовый уровень

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>1 модуль</b>								
1.	сентябрь	12	16.00-18.00	комбинированное	2	Вводное занятие. Основы работы с 3D ручкой	Каб. 2	наблюдение
2.	сентябрь	14	16.00-18.00	комбинированное	2	3D-рисование	Каб. 2	наблюдение
3.	сентябрь	19	16.00-18.00	комбинированное	2	3D-рисование	Каб. 2	наблюдение
4.	сентябрь	21	16.00-18.00	комбинированное	2	3D-рисование	Каб. 2	наблюдение
5.	сентябрь	26	16.00-18.00	комбинированное	2	3D-рисование	Каб. 2	наблюдение
6.	сентябрь	28	16.00-18.00	комбинированное	2	3D-рисование	Каб. 2	наблюдение
7.	октябрь	3	16.00-18.00	комбинированное	2	3D-рисование	Каб. 2	наблюдение
8.	октябрь	5	16.00-18.00	практическое	2	3D-рисование	Каб. 2	наблюдение
9.	октябрь	10	16.00-18.00	практическое	2	3D-рисование	Каб. 2	наблюдение
10.	октябрь	12	16.00-18.00	практическое	2	3D-рисование	Каб. 2	наблюдение
11.	октябрь	17	16.00-18.00	практическое	2	3D-рисование	Каб. 2	наблюдение
12.	октябрь	19	16.00-18.00	практическое	2	3D-рисование	Каб. 2	наблюдение
13.	октябрь	24	16.00-18.00	практическое	2	3D-рисование	Каб. 2	наблюдение
14.	октябрь	26	16.00-18.00	практическое	2	3D-рисование	Каб. 2	наблюдение
15.	октябрь	31	16.00-18.00	практическое	2	3D-рисование	Каб. 2	наблюдение



№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
16.	ноябрь	2	16.00-18.00	практическое	2	3D-рисование	Каб. 2	наблюдение
17.	ноябрь	7	16.00-18.00	комбинированное	2	3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
18.	ноябрь	9	16.00-18.00	комбинированное	2	3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
19.	ноябрь	14	16.00-18.00	комбинированное	2	3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
20.	ноябрь	16	16.00-18.00	комбинированное	2	3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
21.	ноябрь	21	16.00-18.00	комбинированное	2	3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
22.	ноябрь	23	16.00-18.00	комбинированное	2	3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
23.	ноябрь	28	16.00-18.00	практическое	2	3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
24.	ноябрь	30	16.00-18.00	практическое	2	3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
25.	декабрь	5	16.00-18.00	практическое	2	3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
26.	декабрь	7	16.00-18.00	практическое	2	3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
27.	декабрь	18	16.00-18.00	практическое	2	3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
28.	декабрь	14	16.00-18.00	практическое	2	3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
29.	декабрь	19	16.00-18.00	практическое	2	3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
30.	декабрь	21	16.00-18.00	практическое	2	3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
31.	декабрь	26	16.00-18.00	практическое	2	3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
32.	декабрь	28	16.00-18.00	контрольное	2	3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	конкурс
<b>2 модуль</b>								
33.	январь	9	16.00-18.00	комбинированное	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
34.	январь	11	16.00-18.00	комбинированное	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
35.	январь	16	16.00-18.00	комбинированное	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
36.	январь	18	16.00-18.00	комбинированное	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
37.	январь	23	16.00-18.00	комбинированное	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
38.	январь	25	16.00-18.00	комбинированное	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
39.	январь	30	16.00-18.00	комбинированное	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
40.	февраль	1	16.00-18.00	комбинированное	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
41.	февраль	6	16.00-18.00	комбинированное	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
42.	февраль	8	16.00-18.00	практическое	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
43.	февраль	13	16.00-18.00	практическое	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
44.	февраль	15	16.00-18.00	практическое	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
45.	февраль	20	16.00-18.00	практическое	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
46.	февраль	22	16.00-18.00	практическое	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
47.	февраль	27	16.00-18.00	практическое	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
48.	март	1	16.00-18.00	практическое	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
49.	март	6	16.00-18.00	практическое	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение

№ п/ п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
50.	март	13	16.00-18.00	практическое	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
51.	март	15	16.00-18.00	практическое	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
52.	март	20	16.00-18.00	контрольное	2	Решение кейсов	Каб. 2	Анализ работы
53.	март	22	16.00-18.00	комбинированное	2	Создание авторских моделей и их печать	Каб. 2	наблюдение
54.	март	27	16.00-18.00	комбинированное	2	Создание авторских моделей и их печать	Каб. 2	наблюдение
55.	март	29	16.00-18.00	комбинированное	2	Создание авторских моделей и их печать	Каб. 2	наблюдение
56.	апрель	3	16.00-18.00	комбинированное	2	Создание авторских моделей и их печать	Каб. 2	наблюдение
57.	апрель	5	16.00-18.00	практическое	2	Создание авторских моделей и их печать	Каб. 2	наблюдение
58.	апрель	10	16.00-18.00	практическое	2	Создание авторских моделей и их печать	Каб. 2	наблюдение
59.	апрель	12	16.00-18.00	практическое	2	Создание авторских моделей и их печать	Каб. 2	наблюдение
60.	апрель	17	16.00-18.00	практическое	2	Создание авторских моделей и их печать	Каб. 2	наблюдение
61.	апрель	19	16.00-18.00	практическое	2	Создание авторских моделей и их печать	Каб. 2	наблюдение
62.	апрель	24	16.00-18.00	практическое	2	Создание авторских моделей и их печать	Каб. 2	наблюдение

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
63.	апрель	26	16.00-18.00	практическое	2	Создание авторских моделей и их печать	Каб. 2	наблюдение
64.	май	3	16.00-18.00	практическое	2	Создание авторских моделей и их печать	Каб. 2	наблюдение
65.	май	8	16.00-18.00	практическое	2	Создание авторских моделей и их печать	Каб. 2	наблюдение
66.	май	10	16.00-18.00	практическое	2	Создание авторских моделей и их печать	Каб. 2	наблюдение
67.	май	15	16.00-18.00	практическое	2	Создание авторских моделей и их печать	Каб. 2	наблюдение
68.	май	17	16.00-18.00	контрольное	2	Создание авторских моделей и их печать	Каб. 2	выставка
69.	май	22	16.00-18.00	практическое	2	Досугово-развивающая деятельность	Каб. 2	наблюдение
70.	май	24	16.00-18.00	практическое	2	Досугово-развивающая деятельность	Каб. 2	наблюдение
71.	май	29	16.00-18.00	практическое	2	Досугово-развивающая деятельность	Каб. 2	наблюдение
72.	май	31	16.00-18.00	контрольное	2	Итоговое занятие	Каб. 2	конкурс
<b>72</b>					<b>144</b>			

### Продвинутый уровень

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>1 модуль</b>								
1	сентябрь	13	17.00-19.00	комбинированное	2	Вводное занятие. Основы работы с 3D ручкой	Каб. 2	наблюдение

№ п/ п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
2	сентябрь	15	17.00-19.00	комбинированное	2	3D-рисование. 3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
3	сентябрь	20	17.00-19.00	комбинированное	2	3D-рисование. 3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
4	сентябрь	22	17.00-19.00	комбинированное	2	3D-рисование. 3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
5	сентябрь	27	17.00-19.00	комбинированное	2	3D-рисование. 3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
6	сентябрь	29	17.00-19.00	комбинированное	2	3D-рисование. 3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
7	октябрь	4	17.00-19.00	комбинированное	2	3D-рисование. 3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
8	октябрь	6	17.00-19.00	практическое	2	3D-рисование. 3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
9	октябрь	11	17.00-19.00	практическое	2	3D-рисование. 3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
10	октябрь	13	17.00-19.00	практическое	2	3D-рисование. 3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
11	октябрь	18	17.00-19.00	практическое	2	3D-рисование. 3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
12	октябрь	20	17.00-19.00	практическое	2	3D-рисование. 3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
13	октябрь	25	17.00-19.00	практическое	2	3D-рисование. 3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение

№ п/ п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
14	октябрь	27	17.00-19.00	практическое	2	3D-рисование. 3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
15	ноябрь	1	17.00-19.00	практическое	2	3D-рисование. 3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
16	ноябрь	3	17.00-19.00	практическое	2	3D-рисование. 3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
17	ноябрь	8	17.00-19.00	практическое	2	3D-рисование. 3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
18	ноябрь	10	17.00-19.00	практическое	2	3D-рисование. 3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
19	ноябрь	15	17.00-19.00	практическое	2	3D-рисование. 3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
20	ноябрь	17	17.00-19.00	практическое	2	3D-рисование. 3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	наблюдение
21	ноябрь	22	17.00-19.00	контрольное	2	3D-рисование. 3D-моделирование. 3D - печать	Каб. 2	конкурс
22	ноябрь	24	17.00-19.00	комбинированное	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
23	ноябрь	29	17.00-19.00	комбинированное	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
24	декабрь	1	17.00-19.00	комбинированное	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
25	декабрь	6	17.00-19.00	практическое	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
26	декабрь	8	17.00-19.00	практическое	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
27	декабрь	13	17.00-19.00	практическое	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
28	декабрь	15	17.00-19.00	практическое	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
29	декабрь	20	17.00-19.00	практическое	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
30	декабрь	22	17.00-19.00	практическое	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
31	декабрь	27	17.00-19.00	практическое	2	Решение кейсов	Каб. 2	наблюдение
32	декабрь	29	17.00-19.00	контрольное	2	Решение кейсов	Каб. 2	Анализ работы
<b>2 модуль</b>								
33	январь	10	17.00-19.00	комбинированное	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение
34	январь	12	17.00-19.00	комбинированное	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение
35	январь	17	17.00-19.00	комбинированное	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение
36	январь	19	17.00-19.00	комбинированное	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение
37	январь	24	17.00-19.00	комбинированное	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение
38	январь	26	17.00-19.00	комбинированное	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение
39	январь	31	17.00-19.00	комбинированное	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение
40	февраль	2	17.00-19.00	комбинированное	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение
41	февраль	7	17.00-19.00	комбинированное	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение
42	февраль	9	17.00-19.00	практическое	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение
43	февраль	14	17.00-19.00	практическое	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение
44	февраль	16	17.00-19.00	практическое	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение
45	февраль	21	17.00-19.00	практическое	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение
46	февраль	28	17.00-19.00	практическое	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение
47	март	2	17.00-19.00	практическое	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
48	март	7	17.00-19.00	практическое	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение
49	март	9	17.00-19.00	практическое	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение
50	март	14	17.00-19.00	практическое	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение
51	март	16	17.00-19.00	практическое	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение
52	март	21	17.00-19.00	практическое	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение
53	март	23	17.00-19.00	практическое	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение
54	март	28	17.00-19.00	практическое	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение
55	март	30	17.00-19.00	практическое	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение
56	апрель	4	17.00-19.00	практическое	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение
57	апрель	6	17.00-19.00	практическое	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение
58	апрель	11	17.00-19.00	практическое	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение
59	апрель	13	17.00-19.00	практическое	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение
60	апрель	18	17.00-19.00	практическое	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение
61	апрель	20	17.00-19.00	практическое	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение
62	апрель	25	17.00-19.00	практическое	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение
63	апрель	27	17.00-19.00	практическое	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение
64	май	4	17.00-19.00	практическое	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение
65	май	11	17.00-19.00	практическое	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение
66	май	16	17.00-19.00	практическое	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение
67	май	18	17.00-19.00	практическое	2	Проектная деятельность	Каб. 2	наблюдение
68	май	23	17.00-19.00	контрольное	2	Проектная деятельность	Каб. 2	Защита проекта
69	май	25	17.00-19.00	комбинированное	2	Досугово-развивающая деятельность	Каб. 2	наблюдение
70	май	30	17.00-19.00	комбинированное	2	Досугово-развивающая деятельность	Каб. 2	наблюдение



№ п/ п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
71	июнь	1	17.00- 19.00	комби нирова нное	2	Досугово- развивающая деятельность	Каб. 2	наблюдение
72	июнь	2	17.00- 19.00	контро льное	2	Итоговое занятие	Каб. 2	конкурс
<b>72</b>					<b>144</b>			

## **ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ**

Формой аттестации является проведение диагностики.

Контрольная деятельность включает в себя входную, текущую и итоговую диагностику.

Входная диагностика – беседа, анализ выполнения первой практической работы.

Текущая диагностика – выставка, анализ практических работ, защита творческой работы, проекта.

Итоговая диагностика – анализ работы.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Критерии оценки ЗУН обучающихся

Оценки Оцениваемые параметры	Низкий	Средний	Высокий
<i>Уровень теоретических знаний</i>			
	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы.	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.
<i>Уровень практических навыков и умений</i>			
Работа с оборудованием (3D –принтер), техника безопасности	Требуется постоянный контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с оборудованием.	Четко и безопасно работает с оборудованием.
Способность изготовления модели по образцу	Не может изготовить модель по образцу без помощи педагога.	Может изготовить модель по образцу при подсказке педагога.	Способен изготовить модель по образцу.
Степень самостоятельности изготовления модели	Требуется постоянные пояснения педагога при изготовлении модели.	Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.	Самостоятельно выполняет операции при изготовлении модели.
<i>Качество выполнения работы</i>			
	Модель в целом получена, но требует серьезной доработки.	Модель требует незначительной корректировки	Модель не требует исправлений.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Блок, раздел программы	Дидактический и наглядный материал	Техническое оснащение, инструменты и материалы
Вводное занятие	Теоретический материал «Как рисовать 3D-ручкой», «Какой бывает пластик» Презентация «Возможности 3D-ручки» Техника безопасности Шаблоны, образцы изделий (брелок «флаг», рыбы)	3D-ручки, пластик ABS, калька, компьютер, проектор, экран
3D-рисование	Видео разных способов заполнения пространства, Шаблоны, образцы изделий Видео сборки куба Видео свободного рисования	3D-ручки, пластик ABS, PLA, калька, компьютер, проектор, экран
3D-моделирование. 3D - печать	Алгоритмы действий, презентации, образцы изделий	3D-принтер, 3D-сканер, персональные компьютеры с программным обеспечением
Решение кейсов	Кейсы, правила решения кейсов	3D-принтер, 3D-сканер, персональные компьютеры с программным обеспечением
Создание авторских моделей и их печать	Алгоритмы действий, презентации, образцы изделий	3D-принтер, 3D-сканер, персональные компьютеры с программным обеспечением
Проектная деятельность	Теоретический материал по проектной деятельности, образцы проектов	3D-принтер, 3D-сканер, персональные компьютеры с программным обеспечением
Досугово-развивающая деятельность	Шаблоны и образцы для новогодних сувениров, игры и конкурсы	3D-ручки, пластик ABS, PLA, калька, компьютер, проектор, экран, выход в Интернет
Итоговое занятие	Шаблоны, образцы изделий	3D-ручки, пластик ABS, PLA, калька, компьютер, проектор, экран, выход в Интернет, принтер

**ЛИТЕРАТУРА**  
**Для педагога**  
**Основная**

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ. «Об образовании в Российской Федерации» [электронный ресурс] – режим доступа <http://kremlin.ru/acts/bank/36698>
2. Распоряжение правительства Российской Федерации от 24 апреля 2015 года № 729-р «Концепция развития дополнительного образования детей» [электронный ресурс] – режим доступа <http://static.government.ru/media/files/ipA1NW42XOA.pdf>
3. Распоряжение правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года №996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» [электронный ресурс] – режим доступа <http://static.government.ru/media/files/f5Z8H9tgUK5Y9qtJ0tEFnyHlBitwN4gB.pdf>
4. Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам” [электронный ресурс] – режим доступа <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72016730/>
5. Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)» [электронный ресурс] – режим доступа <http://mosmetod.ru/metodicheskoe-prostranstvo/dopolnitelnoe-obrazovanie/normativnye-dokumenty/3242-ot-18-11-2015-trebovaniya-k-programmav-dop.html>

6. Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие.-М.: МПСИ, 2006.- 312с.
7. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. –СПб.: Питер, 2012.

### **Дополнительная**

1. Аддитивные технологии в машиностроении [Текст]: учеб.пособие для вузов по направлению подготовки магистров «Технологические машины и оборудование» / М. А. Зленко, А. А. Попович, И. Н. Мутылина. – Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, 2013 – 183 с.
2. Большаков В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков.- СПб.: Питер, 2013.- 304с.
3. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе Компас-3D. Практикум – СПб.: БХВ-Петербург, 2010 – 496 с.
4. Виневская, А.В. Метод кейсов в педагогике: практикум для учителей и студентов [Текст] / А.В. Виневская; под ред. М.А. Пуйловой. – Ростов н/Д: Феникс, 2015 – 143 с.
5. Главные правила сочетания цветов / сост. С. Бояринова. – М.: Астрель: Полиграфиздат, 2010. – 159 с.
6. Заверотов В.А. .От модели до идеи. – М.: Просвещение, 2008.
7. КОМПАС-3D: создание моделей и 3D-печать. В. Никонов – СПб: Питер, 2020 - 208 с.
8. Копцев В. П. Учим детей чувствовать и создавать прекрасное: Основы объемного конструирования. – Ярославль: Академия развития, Академия Холдинг, 2011.
9. Прахов А.А. Blender 2.7. - СПб.: БХВ-Петербург, 2016 – 400 с.

- 10.Путина Е.А. Повышение познавательной активности детей через проектную деятельность // Дополнительное образование и воспитание, №6(164) 2013. – С.34-36.
- 11.Пясталова И.Н. Использование проектной технологии во внеурочной деятельности// Дополнительное образование и воспитание, №6(152) 2012. –С.14-16.
- 12.Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: Практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений. — 2-е изд., испр. и доп.— М.: АРКТИ, 2005. — 80 с.

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

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

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

Бондаренко/виртуальная школа по 3ds max/бесплатные видеоуроки

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

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

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

<http://3dcenter.ru> - Галереи/Уроки

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### Литература для учащихся и родителей

1. Инструкция по эксплуатации ручки - 3D принтера модель 3DPEN [электронный ресурс] – режим доступа <http://lib.chipdip.ru/170/DOC001170798.pdf>
2. Инструкция по работе с 3D ручкой Myriwell - Обзор 3D ручка принтер Myriwell [электронный ресурс] – режим доступа <https://www.youtube.com/watch?v=dMCyqctPFX0>
3. 3D Ручка MyRiwell с LCD-дисплеем RP-100B 3D Ручка MyRiwell (ORIGINAL) [электронный ресурс] – режим доступа <https://www.youtube.com/watch?v=oK1QUnj86Sc>
4. 3D ручка. Рисуем ромашку. 3D\_Genius/3D pen. Draw a Daisy. 3D\_Genius [электронный ресурс] – режим доступа <https://www.youtube.com/watch?v=oRTmDoenKM>
5. Что такое 3D-ручка? [электронный ресурс] – режим доступа <http://make-3d.ru/articles/что-такое-3d-ручка/>
6. КОМПАС-3D: создание моделей и 3D-печать. В. Никонов – СПб: Питер, 2020 - 208 с.
7. Прахов А.А. Blender 2.7. - СПб.: БХВ-Петербург, 2016 – 400 с.