

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ «СЭЯХЭТ» КИРОВСКОГО РАЙОНА Г. КАЗАНИ

Принята на заседании  
педагогического совета  
МБУДО «ЦДОД «СЭЯХЭТ»  
Протокол № \_\_\_\_

от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

«Утверждаю»  
Директор МБУДО «ЦДОД «СЭЯХЭТ»

\_\_\_\_\_  
М.Н.Захарова  
Приказ № \_\_\_\_

от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«3D-мир»  
Направленность: техническая  
Возраст учащихся: 12-18 лет  
Срок реализации: 2 года**

Автор-составитель:  
Керженцев Максим Андреевич  
Педагог дополнительного образования

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 41B0A700C1B07BB244B53260ABD89118  
Владелец: Захарова Марина Николаевна  
Действителен с 21.11.2023 до 21.02.2025

Казань, 2023 г.

## Информационная карта

1.	<b>Образовательная организация</b>	Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Центр дополнительного образования детей «Сэяхэт» Кировского района г. Казани
2.	<b>Полное название программы</b>	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-мир»
3.	<b>Направленность программы</b>	техническая
4.	<b>Сведения о разработчиках</b>	
4.1.	Ф.И.О., должность	Керженцев Максим Андреевич, педагог дополнительного образования
5.	<b>Сведения о программе:</b>	
5.1.	Срок реализации	2 года
5.2.	Возраст обучающихся	12-18 лет
5.3.	Характеристика программы: тип программы  вид программы  принцип проектирования программы  форма организации содержания учебного процесса	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дополнительная общеобразовательная</li> <li>- общеразвивающая</li> <li>- принцип предметной направленности;</li> <li>- принцип возрастосообразности содержания программы и форм различных видов деятельности учащихся;</li> <li>- принцип ориентации на личностные метапредметные и предметные результаты образования;</li> <li>- принцип продуктивного и творческого характера программы.</li> <li>- освоение содержания программы, организация образовательного процесса по учебным блокам (в соответствии с уровнями сложности теоретического материала по годам обучения).</li> </ul>
5.4.	Цель программы	создание условий для формирования у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области 3D-моделирования, развитию творческого подхода к решению технических задач, жизненного и профессионального самоопределения.
6.	<b>Методы, виды и формы образовательной деятельности</b>	<b>Методы образовательной деятельности педагога:</b> словесные, наглядные, практические <b>Виды образовательной деятельности учащихся:</b> учение, труд, общение <b>Формы образовательной деятельности:</b> групповая, индивидуальная, фронтальная
7.	<b>Формы мониторинга результативности</b>	Индивидуальная или групповая защита проекта
8.	<b>Результативность реализации программы</b>	Сохранность контингента: количественная - 100% качественная - 98% Динамика освоения программы прослеживается и

		отражена в достижениях учащихся
<b>9.</b>	<b>Дата утверждения и последней корректировки программы</b>	
<b>10.</b>	<b>Рецензенты</b>	Хаматшина Н.В., Силуянова С.М.

## Оглавление

1. Титульный лист
2. Информационная карта
3. Пояснительная записка
4. Учебно-тематический план 1-го года обучения
5. Содержание тем учебного курса 1-го года обучения
6. Учебно-тематический план 2-го года обучения
7. Содержание тем учебного курса 2-го года обучения
8. Организационно-педагогические условия реализации программы
9. Список литературы
10. Форма аттестации/контроля
11. Календарно-тематический план 1-го года обучения
12. Календарно-тематический план 2-го года обучения
13. Приложения

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-мир» имеет **техническую** направленность.

Программа разработана и составлена на основании следующих нормативно-правовых документов:

1. Федеральный Закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
3. Федеральный закон Российской Федерации от 24 июля 1998 г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в Российской Федерации»;
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р (в редакции от 15 мая 2023 г.);
5. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, утверждённая Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642;
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (в редакции от 21 апреля 2023 г.);
8. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждённая распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р (в редакции от 15 мая 2023 г.);

9. Уставом Муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Центр дополнительного образования детей «Сэяхэт» Кировского района г. Казани;

10. Положением о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе педагога дополнительного образования МБУДО «Центр дополнительного образования детей «Сэяхэт» Кировского района г. Казани

**Актуальностью** данной программы является то, что она содействует воспитанию нового поколения, отвечающего по своему уровню развития и образу жизни условиям информационного общества, формирует техническое мышление и творческие способности обучающихся. Область изучения 3D моделирования безгранична в своём разнообразии. Обучающиеся могут моделировать предметы, которых ещё нет в реальности, но их будут создавать в будущем. Объёмная графика используется в самых разных областях: искусстве, компьютерных играх, науке, строительстве, медицине и др. И все это диктует необходимость овладения новейшими информационными технологиями и реализации своего творческого потенциала.

**Отличительной особенностью** данной программы является то, что в объединении рассматриваются программы, имеющие открытый программный код, что позволяет обучающимся устанавливать их на свои персональные компьютеры и в дальнейшем работать в них и совершенствоваться. В современных условиях развития технологий трёхмерная графика активно применяется для создания изображений на плоскости экрана или листа бумаги в науке и промышленности, например в системах автоматизации проектных работ.

**Педагогическая целесообразность** состоит в освоении 3D редакторов, которые требуют немало времени поэтому данная программа - это не поверхностное знакомство и не теория, а реальная возможность создания в профессиональных программах трёхмерных моделей, что, несомненно, способствует творческому развитию детей. Получая практический опыт на занятиях, обучающиеся смогут в дальнейшем ориентироваться в других

программах по 3D и уже самостоятельно продолжить своё развитие в данной области, либо выбрать курсы с углубленным изучением предмета, нацеленные на профориентацию подростков.

**Цель программы** - создание условий для формирования у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области 3D-моделирования, развитию творческого подхода к решению технических задач, жизненного и профессионального самоопределения.

Достижение цели осуществляется путём решения следующих **задач**:

***Образовательные:***

- сформировать у обучающихся графическую и информационную культуру, межпредметные связи;
- способствовать формированию умений и навыков работы в КОМПАС-3D;
- способствовать изучению среды трёхмерной компьютерной графики как средства моделирования;
- способствовать формированию начальной профессиональной подготовки учащихся;
- овладение практическими навыками работы с современными графическими программными средствами;
- познакомить с координатным методом задания параметров графических объектов;
- обучение возможностям ряда популярных современных ИКТ-технологий для реализации собственных творческих замыслов;
- способствовать формированию умений и навыков математической, компьютерной грамотности, информационной функциональной грамотности как компонента функциональной грамотности.

***Развивающие:***

- способствовать развитию творческих способностей, используя современные ИКТ-технологии и прикладные программы;
- способствовать развитию конструкторских навыков, фантазии, воображения, креативного, образного и пространственного мышления;

- формировать аналитические и созидательные компоненты творческого мышления;
- развивать графическую и информационную подготовку учащихся;
- способствовать развитию креативного мышления как компонента функциональной грамотности;
- способствовать развитию коммуникативных способностей детей.

***Воспитательные:***

- воспитание трудолюбия, инициативности и настойчивости в преодолении трудностей;
- формирование здорового образа жизни за счёт знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИКТ;
- повышение общекультурного уровня обучающихся;
- привитие навыков сознательного и рационального использования компьютера в своей деятельности;
- формирование активной социальной позиции и ответственности подростков за свои действия.

**Адресат программы.** Данная программа предназначена для обучающихся 12-18 лет, желающих овладеть навыками 3D моделирования и не имеющие противопоказаний врача.

Количество часов - 144 часа в год (72 занятия в год), что составляет 288 часов или 144 занятия на весь период реализации курса программы.

**Срок реализации программы - 2 года.**

Учебные занятия могут проводиться как с использованием одного метода обучения, так и с помощью комбинирования нескольких методов, приёмов и форм обучения. Целесообразность и выбор того или иного метода зависит от образовательных задач, которые ставит педагог на конкретном занятии.

Используются следующие **формы организации образовательного процесса:**

- групповая;

- фронтальная;
- индивидуальная.

Программа составлена в соответствии с возрастными возможностями и учётом уровня развития детей. Для воспитания и развития навыков, предусмотренных программой, в учебном процессе применяются следующие основные методы:

***По источникам и способам передачи информации:***

- практические (упражнения, моделирование, программирование);
- наглядные методы (использование макетов и пособий, рассматривание картин, просматривание видеофильмов, презентаций);
- словесные методы (убеждение, рассказ, беседа);
- аналитические (сравнение выполненной работы с образцом, с работой другого учащегося, соревнования, конкурсы, наблюдения).

**По характеру методов познавательной деятельности:**

- методы готовых занятий (словесно-догматический, репродуктивный, объяснительно-иллюстративный);
- исследовательские методы (проблемный, поисковый, эвристический).

Все методы обучения являются ведущим признаком двухстороннего процесса - педагог - учащийся.

Периодичность и продолжительность занятий соответствуют санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН 2.4.4.3172-14.

**Ожидаемые результаты:**

***Личностные:***

- активность и коммуникабельность в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием информационно-коммуникативных технологий;



- готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счёт знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИКТ;

- владение навыками корректного ведения диалога и умение соблюдать правила поведения в обществе.

***Метапредметные:***

- владеют общепредметными понятиями «объект», «система», «модель» и др.;

- владеют навыками самостоятельной работы, самоанализа, самоорганизации;

- планируют свои действия в соответствии с поставленной задачей определяют потенциальные затруднения при решении практической задачи и находят средства для их устранения;

- умение анализировать, логически мыслить, видеть сильные и слабые стороны способа действия и полученного результата.

***Предметные:***

- знают и соблюдают правила техники безопасности при работе за компьютером;

- понимают назначение и используют основные инструменты и возможности 3D графики при разработке творческого продукта;

- умеют работать с пространством и управлять им в программе 3D моделирования;

- знают основы композиции и умеют применить эти знания при подготовке модели к итоговому рендеру;

- понимают основы анатомии для разных персонажей;

- умеют выбирать подходящие и применять различные виды кистей в скульптинге.

Проведение диагностики позволяет анализировать результативность образовательного процесса, в рамках реализации программы. Текущая диагностика проходит 2 раза в год и итоговая диагностика по окончании реализации программы в виде защиты творческих проектов.

## Календарно-тематический план

### 1-го года обучения

№ п/п	Наименование тем	Количество часов		Всего	Формы контроля
		теория	практика		
1.	Вводное занятие	1	-	1	опрос, беседа
2.	Техника безопасности	2	-	2	опрос, беседа
3.	Компьютерная графика	6	6	12	Опрос, педагогическое наблюдение
4.	Изучение и работа с чертежами	6	6	12	Выполнение упражнений, педагогическое наблюдение
5.	Операции моделирования	12	28	40	Выполнение упражнений, педагогическое наблюдение
6.	Геометрическая основа строения предметов	4	8	12	Выполнение упражнений, педагогическое наблюдение
7.	Проектирование деталей	6	8	14	Выполнение упражнений, педагогическое наблюдение
8.	Работа с 3D принтером	6	6	12	Выполнение упражнений, педагогическое наблюдение
9.	Создание авторских моделей и их печать	2	16	18	Выполнение упражнений, педагогическое наблюдение
10.	Работа с 3D ручкой и 3D сканером	5	12	17	Выполнение упражнений, педагогическое наблюдение
11.	Итоговое занятие	2	2	4	Диагностика, контроль
	<b>ИТОГО:</b>	<b>52</b>	<b>92</b>	<b>144</b>	

## Содержание тем учебного курса

### 1 год обучения

#### Раздел 1. Вводное занятие (1 ч.).

*Теория:* Знакомство с группой. Введение в образовательную программу 1-го года обучения, организация рабочего места. Знакомство с правилами работы и компьютером и правилами поведения на занятиях..

#### Раздел 2. Техника безопасности (2 ч.).

*Теория:* Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения в компьютерном кабинете. Инструктаж по технике безопасности при работе на компьютере.

#### Раздел 3. Компьютерная графика (12 ч.).

*Теория:* Основные понятия компьютерной графики. Назначение графического редактора КОМПАС - 3D. Запуск программы. Основные

элементы рабочего окна программы КОМПАС - 3D. Основные панели КОМПАС - 3D. Четырёхмерное пространство и среды трёхмерного моделирования. Рабочая зона. Панель управления.

*Практика:* Построение сопряжений в черте деталях в программе КОМПАС - 3D.

#### **Раздел 4. Изучение и работа с чертежами (12 ч.).**

*Теория:* Обзор 3D графики, обзор разного программного обеспечения. Знакомство с программой «3D MAX». Редактирование моделей. Изменения размера изображения. Выбор формата чертежа и основной надписи. Изучение системы координат. Основные понятия сопряжений в чертежах деталей.

*Практика:* Создание простых геометрических фигур. Трёхмерное моделирование модели по изображению. Выполнение работы «Линии чертежа». Редактирование чертежа. Чертёж детали в трёх проекциях, при помощи сетки.

#### **Раздел 5. Операции моделирования (40 ч.).**

*Теория:* Способы создания моделей с применением операции моделирования, формообразования. Способы редактирования моделей. Применение специальных операций для создания элементов конструкций. Применение библиотек.

*Практика:* Манипуляции с объектами. Дублирование, размножение объекта.. Создание с использованием конструкторов (шаблонов) 3D моделей. Отмена и повтор действий. Выделение объектов. Удаление объектов. Усечение объектов. Выполнение упражнений: Редактирование объектов. Копирование объектов при помощи мыши. Операции: «сдвиг», «поворот», «выдавливание», «масштабирование», «копия», «пространственное моделирование». Работа с эскизами. Использование размеров и опор. Форматирование геометрии эскиза.

#### **Раздел 6. Геометрическая основа строения предметов (12 ч.).**

*Теория:* Обзор 3D графики, обзор программного обеспечения для создания чертежа. Создание чертежа в программном обеспечении по 3D моделированию, конвертирование графических изображений векторную графику. Команда ввода многоугольника и прямоугольника.

*Практика:* Построение геометрических примитивов. Рисованные кривые, многоугольники. Создание электронного чертежа. Создание простых чертежей на бумаге. осуществлять электронный чертёж по средством программного обеспечения для 3D моделирования. Создавать бланк чертежа и чертёж в бумажном варианте. Конструирование объектов.

### **Раздел 7. Проектирование деталей (14 ч.).**

*Теория:* Изучение шаблонов для создания чертежа в 3 проекциях, создание разрезов, выставление размеров, правильное написание текста на чертеже. Приводить примеры ситуаций, где требуется чертёж в 2-х проекциях, где в 3-х, а где требуется разрез. Алгоритм построения прямоугольника по сетке. Выполнение упражнений по теме: «Построение геометрических объектов по сетке».

*Практика:* Построение сопряжений в чертежах деталей. Проектирование детали. Проектирование зубчатых передач, валов, разных видов соединений. Создание разных проекций для графических моделей. Построение многоугольников. Построение геометрических объектов по сетке. Проектирование деталей: «крюка», «подвески». Проектирование зубчатых передач, валов, разных видов соединений.

### **Раздел 8. Работа с 3D принтером (12 ч.).**

*Теория:* Правила техники безопасности при работе с 3D принтером. Устройство 3D принтера. Что такое 3D принтер. Основные характеристики принтера, приёмы работы. Изучение разновидностей 3D принтеров, различного программного обеспечения. Подключение 3D принтера. Первая настройка 3D принтера. Определение неисправности 3D принтера.

*Практика:* Настройка 3D принтера, калибровка стола, загрузка пластика. Виды пластика, состав. Температуры плавления. Химический состав. Подготовка 3D модели к печати, разбиение на слои, плотность заполнения, печать с поддержками, с плотом, с краем. Программное обеспечение для 3D печати. Пробная печать.

### **Раздел 9. Создание авторских моделей и их печать (18 ч.).**

*Теория:* Виды пластиков. Подготовка модели к работе (расположение и т.д.). Типы поддержек и заполнения. Поддерживающие структуры.

*Практика:* Самостоятельная работа над созданием авторских моделей, проектов с чертежами и печатью. Презентация авторских моделей.

#### **Раздел 10. Работа с 3D ручкой и 3D сканером (17 ч.).**

*Теория:* Инструкция по работе с 3D ручкой. Правила техники безопасности при работе с 3D ручкой. Правила техники безопасности при работе с 3D сканером. Устройство 3D сканера. Основные характеристики сканера. Настройка сканера, приёмы работы.

*Практика:* Выполнение плоских рисунков. Создание плоских элементов для последующей сборки. Сборка 3D моделей из плоских элементов. Объёмное рисование моделей. Выполнение проектов.

#### **Раздел 11. Итоговое занятие (4 ч.).**

Промежуточная аттестация учащихся в виде защиты творческих проектов.

### **Требования к ЗУН учащихся.**

#### **Учащиеся после первого года обучения могут знать:**

- правила техники безопасности на занятиях при работе с 3D принтером, 3D ручкой, 3D сканером;
- основные элементы рабочего окна программы КОМПАС - 3D;
- основные понятия сопряжений в чертежах деталей.;
- устройство 3D принтера, 3D сканера.

#### **Учащиеся после первого года обучения могут уметь:**

- выполнять плоские рисунки;
- объёмное рисование моделей;
- копировать объекты при помощи мыши;
- выполнять операции «редактирование объектов»;
- создавать авторские модели и презентовать их.

## Календарно-тематический план 2-го года обучения

№ п/п	Наименование тем	Количество часов		Всего	Формы контроля
		теория	практика		
1.	Вводное занятие, техника безопасности	3	-	3	опрос, беседа
2.	Черчение	4	16	20	Выполнение упражнений, педагогическое наблюдение
3.	Компьютерные программы	10	10	20	Выполнение упражнений, педагогическое наблюдение
4.	Технология 3D сканирования	10	10	20	Выполнение упражнений, педагогическое наблюдение
5.	Технология 3D моделирования	14	42	56	Выполнение упражнений, педагогическое наблюдение
6.	Подготовка к печати	6	4	10	Выполнение упражнений, педагогическое наблюдение
7.	Создание творческого проекта	2	9	11	Выполнение упражнений, педагогическое наблюдение
8.	Итоговое занятие	2	2	4	Диагностика, контроль
	<b>ИТОГО:</b>	<b>49</b>	<b>95</b>	<b>144</b>	

### Содержание тем учебного курса 2 год обучения

#### **Раздел 1. Вводное занятие, техника безопасности (3 ч.).**

*Теория:* Знакомство с группой. Введение в образовательную программу 2-го года обучения, организация рабочего места. Знакомство с правилами работы и компьютером и правилами поведения на занятиях..Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения в компьютерном кабинете. Инструктаж по технике безопасности при работе на компьютере.

#### **Раздел 2. Черчение (20 ч.).**

*Теория:* Условности черчения. Чтение чертежей. Проекция фигуры на плоскости.

*Практика:* Создание простых геометрических фигур с помощью линейки и карандаша. Получение чертежа из трёхмерной модели. Операции

редактирования видов. Нанесение размеров. Измерения. Использование библиотек. Вывод на печать.

### **Раздел 3. Компьютерные программы (20 ч.).**

*Теория:* Программные средства для работы с 3D моделями.

*Практика:* Изучение компьютерных 3D программ.

### **Раздел 4. Технология 3D сканирования (20 ч.).**

*Теория:* Возможности 3D сканера. Технологии 3D-сканирования. Материалы для 3D-сканирования. Принцип работы 3D сканера.

*Практика:* Программные средства для работы с 3D сканером. Формирования объёмных моделей. Сканирование 3D-объектов. Сглаживание модели. Добавление точек и примитивов на объект. Создание модели через клонирование части объекта. Сканирование объектов, конвертирование форматов, практическое занятие. Печать отсканированного предмета. Дорисовка деталей с помощью 3D-ручки. Редактирование отсканированной модели, изменение элементов. Калибровка 3D-сканера. Удаление артефактов.

### **Раздел 5. Технология 3D моделирования (56 ч.).**

*Теория:* Обзор 3D графики, программ для создания 3D моделей. Области применения. Преимущества трёхмерного моделирования. Основные функции и возможности 3D программ.

*Практика:* Работа с программой, сетка и твёрдое тело, конвертирование форматов.

### **Раздел 6. Подготовка к печати (10 ч.).**

*Теория:* Знакомство с основами дизайна. Подготовка моделей к печати. Настройка печати. Материалы для 3D печати. Виды 3D-принтеров. Область применения 3D-печати.

*Практика:* Настройки принтера для печати модели. Печать 3D моделей. Пробная печать. Влияние прогрева и охлаждения материала. Настройка скорости печати и процента внутреннего заполнения. Конвертация в STL. Формирование G-код для печати. Выбор положения модели. Обслуживание 3D-принтера. Улучшение качества печати. Анализ напечатанных деталей.

Модернизация принтера. Прочистка сопла. Влияние толщины слоя на качество печати. Альтернативные варианты улучшения сцепления модели с нагревательным столом.

### **Раздел 7. Создание творческого проекта (11 ч.).**

*Теория:* Сканирование прототипирование.

*Практика:* Печать, подготовка к демонстрации. Представление и защита проектов. Выставка моделей, созданных учащимися.

### **Раздел 8. Итоговое занятие (4 ч.).**

Промежуточная аттестация в виде защиты проекта. Итоговая аттестация учащихся по окончании срока реализации курса программы в виде защиты проектов.

## **Требования к ЗУН учащихся.**

### **Учащиеся после второго года обучения могут знать:**

- технику безопасности при работе с компьютером, 3D принтером, 3D сканером, 3D ручкой;
- термины 3D моделирования;
- способы и приёмы редактирования моделей;
- основы графической среды, структуру инструментальной оболочки основных графических редакторов.

### **Учащиеся после второго года обучения могут уметь:**

- использовать терминологию моделирования;
- эффективно использовать базовые инструменты создания объектов;
- модифицировать, изменять и редактировать объекты или их отдельные элементы;
- объединять созданные объекты в функциональные группы.



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

Реализация программы строиться на принципах: от простого к сложному. На 1-ом году обучения на занятиях используются все виды объяснительно-иллюстративных методов обучения: объяснение, демонстрация наглядных пособий. На начальном этапе учащиеся выполняют задания точно по образцу. В дальнейшем с постепенным усложнением технического материала подключаются методы продуктивного обучения, такие, как частично-поисковый метод, метод проектов. В ходе реализации программы осуществляется вариативный подход к работе.

Комбинированные занятия, состоящие из теоретической и практической частей, являются основной формой данной программы.

Для успешной реализации данной программы необходимы следующие условия:

### **Материально-техническая база:**

- кабинет;
- столы и стулья (по количеству занимающихся);
- стол и стул для педагога;
- компьютеры с программным обеспечением (windows XP, 10, КОМПАС - 3D и др.);
- интерактивная доска;
- выход в интернет;
- 3D принтер;
- 3D ручка.

### **Организационно-педагогическое обеспечение реализации программы:**

Педагогическая деятельность по реализации Дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «3D-мир» осуществляется лицами, имеющие высшее образование либо среднее профессиональное образование в рамках иного направления подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования при условии его

соответствия дополнительным общеразвивающим программам, осуществляющей образовательную деятельность, и получение при необходимости после трудоустройства дополнительного профессионального образования по направлению подготовки «Образование и педагогические науки».

## Литература

1. Аббасов И.Б. Двухмерное и трёхмерное моделирование в 3ds MAX/И.Б. Аббасов. – М.: ДМК, 2012. – 176 с.
2. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2010 г.в., 496 стр.
3. Герасимов А. Самоучитель КОМПАС-3D V12 , 2011 г.в. 464 стр.
4. Землянов, Г. С. 3D-моделирование / Г. С. Землянов, В. В. Ермолаева. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2015. — № 11 (91). — С. 186-189.
5. Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т.Н.
6. Органовская Е.Ю., Князева И.В., Гайсина С.В. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование в дополнительном образовании – Каро, 2017г.
7. Сазонов, А.А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А.А. Сазонов. - М.: ДМК, 2012. - 376 с.

**Аттестации обучающихся**

Промежуточная аттестация обучающихся проводится два раза в год, по окончании 1-го полугодия и по окончании учебного года. Итоговая аттестация проводится в конце 2-го года обучения, по окончании реализации программы.

Форма проведения аттестации: проверка теоретических знаний в виде тестирования и в виде защиты творческих проектов.

Теоретическое тестирование проходит в письменной форме. Обучающимся раздают бланки с заданиями, в которые необходимо вписать ответы на поставленные вопросы. Время выполнения тестовых заданий 1 академический час (45 мин.).

**Диагностические материалы промежуточной аттестации  
1 год обучения**

№	Вопрос	Ответ	Макс. балл	Факт. балл
1	Напишите, на какие два типа разделяют компьютерные изображения	1. Растровые 2. Векторные		
2	Напишите, в чём отличие 2d и 3d объектов друг от друга			
3	Соединение деталей – это...	1. заготовка 2. обработка 3. сборка		
4	Чертёж выполняется ...	1. ручкой 2. карандашом 3. маркером		
5	Сплошная толстая линия в чертеже – это...	1. линия видимого контура изделия 2. линия невидимого контура изделия		
6	По шаблону очерчивают ...	1. разметочную линию 2. радиус круга 3. контур детали на чертеже		
7	Каким инструментом размечают окружность ?	1. рейсмусом 2. циркулем 3. угольником		

## Диагностические материалы промежуточной аттестации

### 2 год обучения

№	Вопрос	Ответ	Макс. балл	Факт. балл
	Какая система координат применяется в САПР КОМПАС-3D?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полярная система координат. Ее невозможно удалить или переместить в пространстве.</li> <li>2. Правая декартова система координат. Ее невозможно удалить или переместить в пространстве</li> <li>3. Каркасная система координат. Ее можно удалить или переместить в пространстве.</li> <li>4. Правая декартова система координат. Ее можно удалить или переместить в пространстве</li> </ol>		
	Назначение команды Привязки	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Привязка вида изображения к чертежу.</li> <li>2. Точное черчение.</li> <li>3. Связь окна с элементами.</li> <li>4. Более быстрый переход к команде.</li> </ol>		
	Чертежи имеют расширение (в системе КОМПАС)...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. *.cdw</li> <li>2. *.frw</li> <li>3. *.m3d</li> <li>4. *.txt</li> </ol>		
	Ортогональный режим черчения служит для...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создания отрезков под углом больше 90 градусов.</li> <li>2. Создания отрезков под углом меньше 90 градусов.</li> <li>3. Создания отрезков под углом больше 90 градусов и меньше 90 градусов.</li> <li>4. Создания вертикальных и горизонтальных отрезков.</li> </ol>		
	Для того, чтобы отобразить или скрыть отдельные панели инструментов, необходимо:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбрать Инструменты-Панели инструментов и нажать на названии панели.</li> <li>2. Выбрать Вставка-Панели инструментов и нажать на названии панели.</li> <li>3. Выбрать Вид-Панели инструментов - выбрать названии панели.</li> <li>4. Выбрать Сервис-Панели инструментов и нажать на названии панели.</li> </ol>		

Практическая часть аттестации по программе проводится в форме выполнения и защиты индивидуального или группового творческого мини-проекта. Оценивание проекта происходит по следующим критериям:

№	Наименование практических умений и навыков	Макс. балл	Факт. балл
1	Технические навыки работы с 3D – моделью (модели со сложной геометрией), в зависимости от года обучения	10	
2	Работа с текстурами и материалами	10	
3	Настройка итогового рендеринга (анимации) – в зависимости от года обучения	10	
4	Презентация с описанием этапов работы	10	
5	Ораторское мастерство при защите проекта, умение излагать свои мысли	10	

### **Технология разработки и оценки творческого проекта.**

Творческий проект представляет собой разработку 3D модели/анимации по теме, который включает несколько этапов работы:

Начальный этап – выбор темы, введение в тему, которую хочет отобразить обучающийся, постановка целей и задач, поиск референсов, выработка плана работы.

Поисковый этап – работа в информационном поле, поиск и сбор необходимого материала в различных источниках и структурирование данного материала.

Этап Обработка результатов – переработка полученных данных, их анализ и редактирование, оформление данных в виде продукта проекта (3D – модель / анимация).

Заключительный этап – подведение итогов работы, составление письменного выступления, подготовка к публичной защите с поддержкой презентации.

**КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК  
ПЕРВОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ  
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе  
"3D мир"**

<b>№№</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Кол-во часов</b>
1	ТБ. Вводное занятие. Введение в программу 1-го года обучения	2
2	Четырёхмерное пространство и среды трёхмерного моделирования.	2
3	Основные понятия компьютерной графики.	2
4	Рабочая зона. Панель управления.	2
5	Назначение графического редактора КОМПАС -3D. Запуск программы.	2
6	Основные элементы рабочего окна программы КОМПАС-3D. Основные панели КОМПАС-3D	2
7	Изменение размера изображения.	2
8	Выбор формата чертежа и основной надписи.	2
9	ТБ. Построение геометрических примитивов.	2
10	Команды ввода многоугольника и прямоугольника	2
11	Изучение системы координат	2
12	Выполнение работы «Линии чертежа»	2
13	Конструирование объектов	2
14	Редактирование чертежа	2
15	Отмена и повтор действий. Выделение объектов	2
16	Удаление объектов	2
17	Усечение объектов	2
18	ТБ. Выполнение упражнений по теме: Редактирование объектов.	2
19	Копирование объектов при помощи мыши.	2
20	Операция «сдвиг», «поворот»	2
21	Операция «сдвиг», «поворот»	2
22	Операция «выдавливание»	2
23	Операция «выдавливание»	2
24	Операция «Масштабирование»	2
25	Операция «Масштабирование»	2
26	Операция «Масштабирование»	2
27	Операция «Масштабирование»	2
28	ТБ. Операция «Копия»	2
29	Операция «Копия»	2
30	Операция «пространственного моделирования»	2
31	Операция «пространственного моделирования»	2
32	Построение геометрических объектов по сетке	2
33	Построение геометрических объектов по сетке	2
34	Алгоритм построения прямоугольника по сетке	2
35	Алгоритм построения прямоугольника по сетке	2
36	Промежуточная аттестация обучающихся в виде защиты творческих проектов	2
37	ТБ. Выполнение упражнений по теме: «Построение геометрических объектов по сетке»	2
38	Выполнить чертеж детали в трех проекциях, при помощи сетки	2

39	Выполнить чертёж детали в трёх проекциях, при помощи сетки	2
40	Работа с эскизами	2
41	Работа с эскизами	2
42	Использование размеров и опор. Форматирование геометрии эскиза	2
43	Использование размеров и опор. Форматирование геометрии эскиза	2
44	Основные понятия сопряжений в чертежах деталей	2
45	Построение сопряжений в чертежах деталей в программе КОМПАС-3D	2
46	ТБ. Проектирование детали «крюка»	2
47	Проектирование детали «подвеска»	2
48	Проектирование зубчатых передач, валов, разных видов соединений	2
49	Правила техники безопасности при работе с 3D принтером.	2
50	Устройство 3D принтера	2
51	Основные характеристики принтера, приёмы работы	2
52	Подключение 3D принтера. Первая настройка 3D принтера.	2
53	Практическая работа. Программное обеспечение для 3D печати.	2
54	Виды пластиков	2
55	Подготовка модели к работе (расположение и т.д.)	2
56	ТБ. Типы поддержек и заполнения. Поддерживающие структуры	2
57	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать	2
58	Практическая работа. Презентация авторских моделей	2
59	Правила техники безопасности при работе с 3D сканером	2
60	Устройство 3D сканера	2
61	Основные характеристики сканера	2
62	Настройка сканера, приёмы работы	2
63	Подготовка модели	2
64	Выполнение проектов	2
65	Правила техники безопасности при работе с 3D ручкой	2
66	Выполнение плоских рисунков	2
67	ТБ. Создание плоских элементов для последующей сборки	2
68	Сборка 3D моделей из плоских элементов	2
69	Объёмное рисование моделей	2
70	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать	2
71	Выполнение проектов.	2
72	Промежуточная аттестация обучающихся в виде защиты творческих проектов	2
	<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>



## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК ВТОРОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ

### к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе "3D мир"

№№	Тема занятия	Кол-во часов
1	ТБ. Вводное занятие. Введение в программу 2-го года обучения	2
2	Условности черчения.	2
3	Чтение чертежей.	2
4	Проекция фигуры на плоскости.	2
5	Создание простых геометрических фигур с помощью линейки и карандаша.	2
6	Получение чертежа из трёхмерной модели.	2
7	Операции редактирования видов.	2
8	Нанесение размеров. Измерения.	2
9	ТБ. Нанесение размеров. Измерения.	2
10	Использование библиотек. Вывод на печать.	2
11	Использование библиотек. Вывод на печать.	2
12	Программные средства для работы с 3D моделями.	2
13	Программные средства для работы с 3D моделями.	2
14	Программные средства для работы с 3D моделями.	2
15	Программные средства для работы с 3D моделями.	2
16	Программные средства для работы с 3D моделями.	2
17	Изучение компьютерных 3D программ.	2
18	ТБ. Изучение компьютерных 3D программ.	2
19	Изучение компьютерных 3D программ.	2
20	Изучение компьютерных 3D программ.	2
21	Изучение компьютерных 3D программ.	2
22	Возможности 3D сканера.	2
23	Технологии 3D-сканирования.	2
24	Материалы для 3D-сканирования.	2
25	Программные средства для работы с 3D сканером.	2
26	Формирования объёмных моделей. Сканирование 3D-объектов.	2
27	Сглаживание модели.	2
28	ТБ. Добавление точек и примитивов на объект.	2
29	Создание модели через клонирование части объекта.	2
30	Сканирование объектов, конвертирование форматов, практическое занятие.	2
31	Печать отсканированного предмета. Дорисовка деталей с помощью 3D-ручки.	2
32	Обзор 3D графики, программ для создания 3D моделей. Области применения.	2
33	Обзор 3D графики, программ для создания 3D моделей. Области применения.	2
34	Обзор 3D графики, программ для создания 3D моделей. Области применения.	2
35	Обзор 3D графики, программ для создания 3D моделей. Области применения.	2
36	Промежуточная аттестация обучающихся в виде защиты творческих проектов	2
37	ТБ. Обзор 3D графики, программ для создания 3D моделей. Области	2

	применения.	
38	Обзор 3D графики, программ для создания 3D моделей. Области применения.	2
39	Обзор 3D графики, программ для создания 3D моделей. Области применения.	2
40	Обзор 3D графики, программ для создания 3D моделей. Области применения.	2
41	Преимущества трёхмерного моделирования.	2
42	Преимущества трёхмерного моделирования.	2
43	Преимущества трёхмерного моделирования.	2
44	Преимущества трёхмерного моделирования.	2
45	Преимущества трёхмерного моделирования.	2
46	ТБ. Преимущества трёхмерного моделирования.	2
47	Преимущества трёхмерного моделирования.	2
48	Основные функции и возможности 3D программ.	2
49	Основные функции и возможности 3D программ.	2
50	Основные функции и возможности 3D программ.	2
51	Основные функции и возможности 3D программ.	2
52	Основные функции и возможности 3D программ.	2
53	Основные функции и возможности 3D программ.	2
54	Основные функции и возможности 3D программ.	2
55	Работа с программой, сетка и твёрдое тело, конвертирование форматов.	2
56	ТБ. Работа с программой, сетка и твёрдое тело, конвертирование форматов.	2
57	Работа с программой, сетка и твёрдое тело, конвертирование форматов.	2
58	Работа с программой, сетка и твёрдое тело, конвертирование форматов.	2
59	Работа с программой, сетка и твёрдое тело, конвертирование форматов.	2
60	Работа с программой, сетка и твёрдое тело, конвертирование форматов.	2
61	Работа с программой, сетка и твёрдое тело, конвертирование форматов.	2
62	Настройки принтера для печати модели. Пробная печать.	2
63	Печать 3D моделей.	2
64	Влияние прогрева и охлаждения материала.	2
65	Настройка скорости печати и процента внутреннего заполнения.	2
66	Конвертация в STL.	2
67	ТБ. Создание творческого проекта	2
68	Создание творческого проекта	2
69	Создание творческого проекта	2
70	Создание творческого проекта	2
71	Создание творческого проекта	2
72	Промежуточная аттестация обучающихся в виде защиты творческих проектов	2
	<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>

Лист согласования к документу № общеразвивающая программа «3D-мир» от 28.08.2024  
Инициатор согласования: Захарова М.Н. Директор  
Согласование инициировано: 28.08.2024 10:27

**Лист согласования**

Тип согласования:  
**последовательное**

№	ФИО	Передано на визу	Срок согласования	Результат согласования	Замечания
1	Захарова М.Н.	28.08.2024 - 10:27		 Подписано 28.08.2024 - 10:28	-