

**Муниципальное учреждение "Управление образования местной администрации Баксанского муниципального района"
Кабардино-Балкарской республики**

**Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №2» с.п. Баксаненок
Баксанского муниципального района
Кабардино-Балкарской республики**

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол № 1
от «3-го августа 2023г.

Утверждаю
Директор МОУ «СОШ №2» с.п. Баксаненок
Приказ № 94 от 31.07.2023
М.П. [подпись] /Ворокова И.П. /



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«ОСНОВЫ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ. 3D-ПЕЧАТЬ»**

Уровень программы: Базовый
Вид программы: модифицированный
Адресат: от 13 до 14 лет
Срок реализации программы: 1 год: 70 ч.
Форма обучения: очная
Автор – составитель:
Загаштокова Анжелла Хажисмеловна,
педагог дополнительного образования

с.п. Баксаненок
2023 год

Раздел 1 «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты»

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы 3D моделирования. 3D-печать» имеет **техническую направленность**, ориентирована на обучающихся, проявляющих интересы и склонности в области информатики, технологии, математики, физики, моделирования.

Уровень программы: базовый

Вид программы: модифицированный.

Нормативно- правовая база:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее - ФЗ № 273);
2. Национальный проект «Образование»;
3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года от 31.03.2022 г. № 678-р (далее - Концепция);
4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015г. № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года»;
5. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации «О направлении информации» от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию Дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
6. Постановление Главного государственного санитарного врача от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
8. Закон Кабардино-Балкарской Республики от 24.04.2014 г. № 23-РЗ «Об образовании»;
9. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
10. Методические рекомендации по разработке и реализации ГБУ ДПО «ЦНППМПР» РМЦ КБР 2022г.;
11. Устав МОУ «СОШ №2» с.п. Баксаненок, его локальные акты.

Актуальность данной программы состоит в том, что она направлена на овладение знаниями в области компьютерной трехмерной графики конструирования и технологий на основе методов активизации творческого воображения, и тем самым способствует развитию конструкторских, изобретательских, научно-технических компетентностей и нацеливает детей на осознанный выбор необходимых обществу профессий, как инженер- конструктор, инженер-технолог, проектировщик, дизайнер и т.д.

Программа реализуется с использованием средств обучения и воспитания Центра образования цифрового и гуманитарного профилей "Точка роста" созданного на базе МОУ «СОШ №2» с.п. Баксаненок в рамках реализации федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование».

Новизна данной программы состоит в том, что занятия по 3D моделированию помогают приобрести глубокие знания в области технических наук, ценные практические умения и навыки, воспитывают трудолюбие, дисциплинированность, культуру труда, умение работать в коллективе. Знания, полученные при изучении программы «Основы 3D-моделирования. 3D-печать», можно применить для подготовки мультимедийных разработок по различным предметам – математике, физике, химии, биологии и др. Трехмерное моделирование служит основой для изучения систем виртуальной реальности.

Отличительные особенности программы

Программа составлена так, чтобы каждый ребёнок имел возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный объект работы, приемлемый для него. На занятиях применяются информационные технологии и проектная деятельность.

Педагогическая целесообразность заключается в том, что данная программа позволит выявить заинтересованных детей, проявивших интерес к знаниям, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-принтера. В процессе создания моделей дети научатся объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения.

Адресат программы: программа предназначена для детей 13-14 лет, увлеченные компьютерными технологиями. Группы формируются из учащихся одного возраста. Состав группы постоянный.

Срок реализации: 1 год, 70 часов, 35 недель.

Режим занятий: 1 раз в неделю 2 часа по 45 минут с перерывом между занятиями 10 минут.

Наполняемость группы: 12-15 человек.

Форма обучения: очная.

Форма занятий: индивидуальная, групповая.

Особенности организации образовательного процесса

Обучаясь по программе, дети проходят путь от простого к сложному, с учетом возраста к пройденного материалу на новом, более сложном творческом уровне. Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Цель: развить у учащихся интерес к науке и технике через освоение основ 3D моделирования.

Задачи программы

Личностные:

- развить активность, любознательность, самостоятельность при выполнении заданий;
- сформировать способность к адекватной самооценке результатов своего

труда;

- научить действовать сплоченно в составе команды.

Предметные:

- познакомить с основами трёхмерного моделирования;
- познакомить с системами автоматизированного проектирования и конструирования;
- познакомить с технологиями 3D конструирования и моделирования; обучить принципам работы 3D принтера, основам работы на 3D принтере;
- ознакомить с основами технологии быстрого прототипирования и принципами работы различных технических средств.

Метапредметные:

- развить стремление для дальнейшего самообразования в области объёмного проектирования и конструирования;
- развить интерес к техническому творчеству;
- расширить технический кругозор;
- развить умение планировать и реализовывать процесс моделирования и конструирования.

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	теория	практика	
1	Введение в 3D моделирование (2 ч)				
1.1.	Инструктаж по технике безопасности. Введение в 3D моделирование	1	1		Анкетирование.
1.2.	История создания 3D технологии. Обзорное знакомство	1	1		Беседа. Опрос.
2	Технология моделирования (3 ч)				
	Работа с простыми объектами: изменение положения размеров, цвета	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
2.1.	Создание простой объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
2.2.	Создание и редактирование простых 3D объектов: параллелепипед, пирамида, конус,	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.

	сфера.				
3	Печать моделей на 3D принтере (7 ч)				
3.1.	Основы 3D печати	1	1		Беседа. Опрос.
3.2.	Обзор 3D принтера	1	1		Беседа. Опрос.
3.3.	Подключение 3D принтера	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
3.4.	Первая настройка 3D принтера	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
3.5.	Программное обеспечение для 3D печати	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
3.6.	3D принтер «XYZprintingPro» особенности подготовки к печати	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
3.7.	Пробная печать	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
4	Конструирование в SweetHome 3D (8 ч)				
4.1	Базовые возможности программы. Пользовательский интерфейс	1	1		Беседа. Опрос.
4.2.	Создание планировки квартиры	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
4.3.	Рисуем стены. Редактируем параметры стен.	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
4.4.	Добавляем двери, окна и мебель. Полукруглая стена с окном.	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
4.5.	Помещение с множеством комнат. Способы сохранения объектов.	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.

4.6.	Этажи в помещениях .Балкон.	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
4.7.	Дополнительные объекты. Крыша. Элементы помещения	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
4.8.	Импорт новых 3D объектов. Настройка 3D просмотра	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
5	Введение. Основные понятия 3D графики в программе SketchUp (20 ч)				
5.1.	Инструктаж по технике безопасности. Обзорное знакомство. Принципы построения и приемы работы с инструментами	1	1		Беседа. Фронтальный опрос.
5.2.	Интерфейс GoogleSketchup. Текстовые меню: файл, редактирование, виды, камера, рисование, инструменты, окно, помощь. Практическая работа: изучение текстового меню	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
5.3.	Выбор, линия, дуга, кривая, полилиния, окружность, многоугольник, от руки, ластик, палитра, группа, компонент	1	1		Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
5.4.	Практическая работа: рисование объекта с помощью базовых инструментов (стол).	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
5.5.	Инструменты: перемещение, вращение, масштабирование, тяни-толкай, следуй за мной, контур.	1	1		Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
5.6.	Практическая работа:	1		1	Наблюдение, анализ

	рисование объекта с применением опций модификации				выполнения практических заданий.
5.7.	Стандартные виды, вращение, лупа, панорамирование, окно увеличения, показать все, предыдущий вид, следующий вид.	1	1		Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
5.8.	Практическая работа: моделирование объекта с использованием инструментов камеры для навигации в сцене (шляпа)	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
5.9.	Выбор, редактирование, текстура, непрозрачность.	1	1		Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
5.10.	Практическая работа: использование средств менеджера материалов для визуализации созданных объектов (стол, стул, шляпа).	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
5.11.	Практическая работа: разработка объекта с использованием средств менеджера материалов для визуализации (скворечник).	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
5.12.	Создание модели снеговика	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
5.13.	Построение модели карандаша	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
5.14.	Создание кольца с камнями	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических

					заданий.
5.15.	Построение модели дивана	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
5.16.	Создание каркаса дома	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
5.17.	Выполнение творческих заданий и мини-проектов по созданию 3D моделей в изученных редакторах и конструкторах	1	1		Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
5.18.	Работа над проектом	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
5.19.	Работа над проектом	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
5.20.	Обсуждение и защита проекта	1		1	Защита проекта.
6	3D моделирование в Autodesk 123D Design (30 ч.)				
6.1.	Среда Autodesk 123D Design. Знакомство с интерфейсом.	1	1		Беседа. Фронтальный опрос.
6.2.	Первый запуск Autodesk 123D Design	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
6.3.	Как управлять объектом в Autodesk 123D Design	1	1		Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
6.4.	Позиционирование объектов относительно друг друга в Autodesk 123D Design	1	1		Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
6.5.	Позиционирование объектов относительно друг друга в Autodesk	1	1		Наблюдение, анализ выполнения практических

	123D Design				заданий.
6.6.	Инструмент Extrude	1	1		Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
6.7.	Рисование плоских фигур и полигонов. Многоугольник (Polygon), ломаная (Polyline),	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
6.8.	Рисование плоских фигур и полигонов. Прямоугольник (Rectangle)	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
6.9.	Рисование плоских фигур и полигонов. Окружность (Circle), эллипс (Ellipse)	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
6.10.	Рисование плоских фигур и полигонов. Тор (Torus), конус (Cone)	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
6.11.	Рисование плоских фигур и полигонов. Инструмент Sweep	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
6.12.	Рисование плоских фигур и полигонов.	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
6.13.	Использование цветов и материалов	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
6.14.	Инструмент Loft+Shell+ обработка кромок	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
6.15.	Инструмент Revolve	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
6.16.	Создание простых форм	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических

					заданий.
6.17.	Манипуляции с объектами	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
6.18.	Создание простых форм «Капля воды»	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
6.19.	Создание простых форм «Молекула воды»	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
6.20.	Трехмерное моделирование модели по изображению	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
6.21.	Трехмерное моделирование модели по изображению	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
6.22.	Инструмент Snap	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
6.23.	Инструменты Split Face и Split Solid	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
6.24.	Инструменты Pattern	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
6.25.	Создание авторских моделей и их печать	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
6.26.	Создание авторских моделей и их печать	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
6.27.	Создание авторских моделей и их печать	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.

6.28	Создание авторских моделей и их печать	1		1	Наблюдение, анализ выполнения практических заданий.
6.29.	Защита моделей	1		1	Защита проекта.
6.30.	Заключительное занятие	1		1	

Содержание учебного плана

1. Введение в 3D моделирование (2 ч)

Тема 1.1. Инструктаж по технике безопасности. Введение в 3D моделирование.

Теория: Инструктаж по технике безопасности. 3D технологии. Понятие 3D модели и виртуальной реальности.

Тема 1.2. История создания 3D технологии. Обзорное знакомство.

Теория: Области применения и назначение. Стереоскопия. Примеры.

2. Технология моделирования (3 ч)

Тема 2.1. Работа с простыми объектами: изменение положения размеров, цвета.

Практика: Работа с простыми объектами: изменение положения размеров, цвета.

Тема 2.2. Создание простой объемной фигуры, состоящей из плоских деталей.

Практика: Создание простой объемной фигуры, состоящей из плоских деталей.

Тема 2.3. Создание и редактирование простых 3D объектов: параллелепипед, пирамида, конус, сфера.

Практика: Создание и редактирование простых 3D объектов: параллелепипед, пирамида, конус, сфера.

3. Печать 3D моделей (7 ч)

Тема 3.1. Основы 3D печати.

Теория: Основы 3D печати.

Тема 3.2. Обзор 3D принтера.

Теория: Обзор 3D принтера.

Тема 3.3. Подключение 3D принтера.

Практика: Подключение 3D принтера.

Тема 3.4. Первая настройка 3D принтера.

Практика: Первая настройка 3D принтера.

Тема 3.5. Программное обеспечение для 3D печати.

Практика: Программное обеспечение для 3D печати. 3D принтер «XYZprintingPro».

Тема 3.6. 3D принтер «XYZprintingPro» особенности подготовки к печати.

Практика: Особенности подготовки к печати.

Тема 3.7. Пробная печать.

Практика: Пробная печать.

4. Конструирование в SweetHome 3D (8 ч.)

Тема 4.1. Базовые возможности программы. Пользовательский интерфейс.

Теория: Базовые возможности программы. Пользовательский интерфейс.

Тема 4.2. Создание планировки квартиры.

Практика: Работа в программе. Создание планировки квартиры.

Тема 4.3. Рисуем стены. Редактируем параметры стен.

Практика: Рисуем стены. Редактируем параметры стен.

Тема 4.4. Добавляем двери, окна и мебель. Полукруглая стена с окном.

Практика: Добавляем двери, окна и мебель. Полукруглая стена с окном.

Тема 4.5. Помещение с множеством комнат. Способы сохранения объектов.

Практика: Помещение с множеством комнат. Способы сохранения объектов.

Тема 4.6. Этажи в помещениях. Балкон.

Практика: Этажи в помещениях. Балкон.

Тема 4.7. Дополнительные объекты. Крыша. Элементы помещения.

Практика: Дополнительные объекты. Крыша. Элементы помещения.

Тема 4.8. Импорт новых 3D объектов. Настройка 3D просмотра.

Практика: Импорт новых 3D объектов. Настройка 3D просмотра.

5. Введение. Основные понятия 3D графики в программе SketchUp (20 ч.)

Тема 5.1. Инструктаж по технике безопасности. Обзорное знакомство. Принципы построения и приемы работы с инструментами.

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Обзорное знакомство. Принципы построения и приемы работы с инструментами.

Тема 5.2. Интерфейс GoogleSketchup. Текстовые меню: файл, редактирование, виды, камера, рисование, инструменты, окно, помощь. Практическая работа: изучение текстового меню.

Практика:

Тема 5.3. Выбор, линия, дуга, кривая, полилиния, окружность, многоугольник, от руки, ластик, палитра, группа, компонент.

Теория:

Тема 5.4. Практическая работа: рисование объекта с помощью базовых инструментов (стол).

Практика: рисование объекта с помощью базовых инструментов (стол).

Тема 5.5. Инструменты: перемещение, вращение, масштабирование, тяни-толкай, следуй за мной, контур.

Теория: Знакомство с инструментами перемещение, вращение, масштабирование, тяни-толкай, следуй за мной, контур.

Тема 5.6. Практическая работа: рисование объекта с применением опций модификации

Практика: рисование объекта с применением опций модификации

Тема 5.7. Стандартные виды, вращение, лупа, панорамирование, окно увеличения, показать все, предыдущий вид, следующий вид.

Теория: Знакомство с инструментами лупа, панорамирование, окно увеличения, показать все, предыдущий вид, следующий вид.

Тема 5.8. Практическая работа: моделирование объекта с использованием инструментов камеры для навигации в сцене (шляпа)

Практика: моделирование объекта с использованием инструментов камеры для навигации в сцене (шляпа)

Тема 5.9. Выбор, редактирование, текстура, непрозрачность.

Теория: Знакомство с инструментами Выбор, редактирование, текстура, непрозрачность.

Тема 5.10. Практическая работа: использование средств менеджера материалов для визуализации созданных объектов (стол, стул, шляпа).

Практика: визуализации созданных объектов (стол, стул, шляпа).

Тема 5.11. Практическая работа: разработка объекта с использованием средств менеджера материалов для визуализации (скворечник).

Практика: разработка объекта с использованием средств менеджера материалов для визуализации (скворечник).

Тема 5.12. Создание модели снеговика.

Практика: Создание модели снеговика.

Тема 5.13. Построение модели карандаша.

Практика: Построение модели карандаша.

Тема 5.14. Создание кольца с камнями.

Практика: Создание кольца с камнями.

Тема 5.15. Построение модели дивана.

Практика: Построение модели дивана.

Тема 5.16. Создание каркаса дома.

Практика: Создание каркаса дома.

Тема 5.17. Выполнение творческих заданий и мини-проектов по созданию 3D моделей в изученных редакторах и конструкторах.

Теория: Выполнение творческих заданий и мини-проектов по созданию 3D моделей в изученных редакторах и конструкторах.

Тема 5.18. Работа над проектом.

Практика: Работа над проектом.

Тема 5.19. Работа над проектом.

Практика: Работа над проектом.

Тема 5.20. Обсуждение и защита проекта

Практика: Защита проектов.

6. 3D моделирование в Autodesk 123D Design (30 ч.)

Тема 6.1. Среда Autodesk 123D Design. Знакомство с интерфейсом.

Теория: Знакомство с интерфейсом среды Autodesk 123D Design.

Тема 6.2. Первый запуск Autodesk 123D Design.

Практика: Первый запуск Autodesk 123D Design.

Тема 6.3. Как управлять объектом в Autodesk 123D Design.

Теория: Управление объектом в Autodesk 123D Design.

Тема 6.4. Позиционирование объектов относительно друг друга в Autodesk 123D Design.

Теория: Позиционирование объектов относительно друг друга в Autodesk 123D Design.

Тема 6.5. Инструмент Extrude.

Теория: Знакомство инструментом Extrude.

Тема 6.6. Рисование плоских фигур и полигонов. Многоугольник (Polygon), ломаная (Polyline).

Практика: Знакомство инструментом Многоугольник (Polygon), ломаная (Polyline).

Тема 6.7. Рисование плоских фигур и полигонов. Прямоугольник (Rectangle).

Практика: Знакомство инструментом Прямоугольник (Rectangle).
 Тема 6.8.Рисование плоских фигур и полигонов. Окружность (Circle), эллипс (Ellipse).
 Практика: Знакомство инструментом Окружность (Circle), эллипс (Ellipse).
 Тема 6.9. Рисование плоских фигур и полигонов. Тор (Torus), конус (Cone).
 Практика: Знакомство инструментом Тор (Torus), конус (Cone).
 Тема 6.10.Рисование плоских фигур и полигонов. Инструмент Sweep.
 Практика: Знакомство инструментом Sweep.
 Тема 6.11.Рисование плоских фигур и полигонов.
 Практика: Знакомство с инструментами рисования плоских фигур
 Тема Использование цветов и материалов.
 Практика: Знакомство с палитрой цветов.
 Тема 6.12.Инструмент Loft+Shell+ обработка кромок.
 Практика: Знакомство инструментом Loft+Shell+ обработка кромок.
 Тема 6.13.Инструмент Revolve.
 Практика: Знакомство инструментом Revolve.
 Тема 6.14.Создание простых форм.
 Практика: Создание геометрических фигур
 Тема 6.15.Манипуляции с объектами.
 Практика: Манипуляции с объектами.
 Тема 6.16. Создание простых форм «Капля воды».
 Практика: Создание простых форм «Капля воды».
 Тема 6.17Создание «Молекула воды».
 Практика: Создание простых форм «Молекула воды».
 Тема 6.18.Трёхмерное моделирование модели по изображению.
 Практика: Моделирование модели по изображению.
 Тема 6.19.Трёхмерное моделирование модели по изображению.-2ч.
 Практика: Моделирование модели по изображению.
 Тема 6.20. Инструмент Snap.
 Практика: Знакомство инструментом Snap
 Тема 6.21.Инструменты Split Face и Split Solid.
 Практика: Знакомство с инструментами Split Face и Split Solid.
 Тема 6.22.Инструменты Pattern.
 Практика: Знакомство с инструментами Pattern.
 Тема 6.23.Создание авторских моделей и их печать-4ч.
 Практика: Создание авторских моделей и их печать.
 Тема 6.24.защита моделей.
 Практика: Защита моделей.
 Тема 6.25.Заключительное занятие.
 Практика: Защита моделей.

Планируемые результаты

Личностные:

У учащихся/учащиеся:

- будут развиты активность, любознательность, самостоятельность при выполнении заданий;

- будет сформирована способность к адекватной самооценке результатов своего труда;
- научатся действовать сплоченно в составе команды.

Предметные:**У учащихся/учащиеся:**

- будут ознакомлены с основами трёхмерного моделирования;
- будут ознакомлены с системами автоматизированного проектирования и конструирования;
- будут ознакомлены с технологиями 3D конструирования и моделирования;
- будут обучены принципам работы 3D принтера, основам работы на 3D принтере;
- будут ознакомлены с основами технологии быстрого прототипирования и принципами работы различных технических средств.

Метапредметные:**У учащихся/учащиеся:**

- будет развито стремление для дальнейшего самообразования в области объёмного проектирования и конструирования;
- будет развит интерес к техническому творчеству;
- будет расширен технический кругозор;
- будет развито умение планировать и реализовывать процесс моделирования и конструирования.

Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации»

Календарный учебный график программы

Год обучения или модуль	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год обучения (Базовый)	2 сентябрь 2023 г.	31 май 2024 г.	35	70	1 раз в неделю по 2 часа

Условия реализации программы

Реализация программы обеспечивается учебно-методическими, дидактическими и наглядными материалами, учебно-методическими комплексами.

Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы необходимо наличие кабинета, рабочие столы, стулья, шкаф, ноутбуки, интерактивная доска, 3D принтер, расходные материалы, компьютерные программы (различные утилиты и мини-приложения SweetHome, GoogleSketchup.).

Кадровое обеспечение: Высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование, соответствующей преподаваемому предмету, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности в образовательном учреждении без предъявления требований к стажу работы.

Формы аттестации

Для проверки эффективности и качества реализации программы применяются различные виды контроля и формы отслеживания результатов.

Виды контроля включают:

Входной контроль: проводится в форме анкетирования (сентябрь-октябрь) с целью определения уровня заинтересованности по данному направлению и оценки общего кругозора учащихся.

Промежуточный контроль: проводится в форме защиты проектов в середине учебного года (декабрь-январь). По его результатам, при необходимости, осуществляется коррекция учебно- тематического плана.

Итоговый контроль: проводится в форме защиты проектов в конце года (май). Позволяет оценить результативность обучения учащихся.

Оценочные материалы

В процессе обучения применяются следующие способы отслеживания результатов: анкета, педагогическое наблюдение, проект, практические задания.

Критерии оценки результатов освоения программы

Оценки оцениваемые параметры	Низкий	Средний	Высокий
<i>Уровень теоретических знаний</i>			
	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивочное, требующее корректировки наводящими вопросами.	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.
<i>Уровень практических навыков и умений</i>			
Создание модели пообразцу	Не может создать модель по образцу без помощи педагога.	Может создать модель по образцу при подсказке педагога.	Способен создать модель по образцу.
Степень самостоятельности и создания модели	Требуются постоянные пояснения педагога для создания модели.	Нуждается в пояснении последовательности и работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.	Самостоятельно выполняет операции при создании модели.
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
<i>Качество выполнения работы</i>			
	Модель в целом получена, но требует серьезной доработки.	Модель в целом требует незначительной корректировки.	Модель не требует исправлений.

Методическое и дидактическое обеспечение

Методы **обучения**, применяемые в реализации программы, можно систематизировать на основе источника получения знания:

- словесные: рассказ, объяснение, беседа, дискуссия;
- наглядные: демонстрация дидактических материалов видеofilьмов; компьютерные игры;
- практические: работа с аудио- и видеоматериалами, тематические экскурсии, интернет-экскурсии, тренинги, участие в мероприятиях;
- метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей);
- контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий).

Выбор методов обучения зависит от дидактических целей, от характера содержания занятия, от уровня развития детей.

Методы воспитания: убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация.

Педагогические технологии:

Проектная технология, учебно-исследовательская деятельность.

Технология развития критического мышления.

Технология проблемного обучения:

- Проблемный вопрос;
- Проблемная задача;
- Проблемная ситуация.
- Интерактивные технологии.

Здоровьесберегающие технологии:

- Динамические паузы;
- Релаксация;
- Гимнастика пальчиковая;
- Гимнастика для глаз;
- Гимнастика бодрящая.

Формы организации учебного занятия

Занятия проводятся с использованием различных форм организации учебной деятельности (групповая, фронтальная, индивидуальная). Основной формой проведения учебных занятий является практическое занятие. Однако в ходе реализации программы, педагог вправе применять любую из доступных форм организации учебного занятия: беседа, защита проектов, лекция, презентация.

Тематика и формы методических материалов

В зависимости от цели, задач, качества и актуальности учебно-методические материалы могут быть разных уровней и направлений, выполняться в разных формах: учебное, учебно-методическое и методическое пособие, методическая разработка, методические указания, рекомендации, презентации и др.

Дидактические материалы

- сборник тестов и заданий для диагностики результативности реализации программы;
- печатные пособия
- таблицы, плакаты, фотографии;
- видеофильмы, мультимедийные материалы, компьютерные программные средства;
- разработки занятий в рамках программы;
- комплекс физминуток;
- методическая и учебная литература;
- Интернет-ресурсы.

Список литературы

Для педагога:

1. Абассов И. «Основы трёхмерного моделирования». - Санкт-Петербург: Издательство
2. «ДМК-Пресс», 2017 - 186 с.
3. Большаков В.П. Основы 3D моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков. — СПб.: Питер, 2013. — 304с.
4. Быков А.В. АДЕМ САД/САМ/ТДМ Черчение, моделирование. БХВ. — СПб., 2003.
5. Электронный учебник. «Пособие по выполнению лабораторных и практических работ в системе Компас — График и Компас 3D» - издательство ООО «Медиа — Сервис 2004».

Для учащихся:

1. В. Большаков, А. Бочков «Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor», 2013
2. И.А. Ройтман, Я.В. Владимиров. Черчение: Учеб. Пособие для уч-ся 9 кл. общеобразоват. учреждений. — М.: Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС, 2001.
3. Большаков В.П. Инженерная и компьютерная графика: учеб. пособие – СПб.: БХВ-Петербург, 2013
4. Электронный учебник «Обучение Компас — График и Компас 3D» - издательство ООО «Медиа — Сервис 2005».

Интернет-ресурсы

1. https://www.youtube.com/watch?v=XJU9WBLsx_M
2. <https://make-3d.ru/store/>
3. <http://getfab.ru/3dmodels/>
4. <https://www.3dzavr.ru/models/print/>
5. <http://3dtoday.ru/3d-models/>
6. <https://www.thingiverse.com/education>
7. <https://yadi.sk/d/tWHDumwRvvMuH>