


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Инсарский районный Дом творчества»

РЕКОМЕНДОВАНО
Педагогическим советом
МБУДО «Инсарский районный
Дом творчества»
Протокол № 1 от 25.08.23

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБУДО «Инсарский
районный Дом творчества»
 И.Н.Парамонова
Приказ № 26 «28» 082023

Дополнительная общеобразовательная
(общеразвивающая) программа
«3 D- моделирование»

Направленность: техническая
Уровень программы: ознакомительный
Возраст обучающихся: 10-13 лет
Срок реализации программы: 1 год (144 часа)
Форма обучения: очная
Язык обучения: русский

Составитель (разработчик):
Надин С.Б.,
педагог дополнительного образования

Инсар 2023

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «3D моделирование» составлена для организации внеурочной деятельности учащихся среднего звена основной школы и ориентирована на обучающихся, проявляющих интересы и склонности в области информатики, математики, физики, моделирования, компьютерной графики. В курсе решаются задачи по созданию и редактированию 3D моделей с помощью специализированного программного обеспечения: Blender. Освоение данного направления позволяет решить проблемы, связанные с недостаточным уровнем развития абстрактного мышления, существенным преобладанием образно-визуального восприятия над другими способами получения информации.

Нормативные основания для создания дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

- 1.Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273- ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";
- 2.Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 №467 «Об утверждении целевой модели развития региональных систем дополнительного образования» ;
3. Письмо Министерства образования и науки РФ от 11.12. 2006 г. № 06-1844 «Примерные требования к программам дополнительного образования детей»; 4. Методические рекомендации Министерства образования и науки РФ по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) от 18.11.2015 г. № 09-3242;
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09. 11 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления 4 образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам»;
6. Приказ Министерства образования РМ от 04.03.2019 №211 «Об утверждении персонафицированного финансирования дополнительного образования детей в РМ»;

7.-СанПин 2.4.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

8. Устав МБУДО «Инсарский районный Дом творчества»;

9. Положение о проектировании дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МБУДО «Инсарский районный Дом творчества»

Направленность программы – техническая

Актуальность. Сферы применения 3D-графики продолжают расширяться с каждым днём, а специалисты, владеющие навыками создания 3D-моделей, востребованы на рынке труда. Изучение трехмерной графики углубляет знания, учащихся о методах и правилах графического отображения информации, развивает интерес к разделам инженерной графики, начертательной геометрии, черчению, компьютерным графическим программам, к решению задач моделирования трехмерных объектов. У учащихся формируются навыки и приемы решения графических и позиционных задач.

Новизна. Работа с 3D графикой – одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера, причем занимаются этой работой не, только профессиональные художники и дизайнеры. В наше время трехмерной картинкой уже никого не удивишь. А вот печать 3D моделей на современном оборудовании – дело новое. Люди осваивают азы трехмерного моделирования достаточно быстро и начинают применять свои знания на практике.

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

Отличительные особенности программы. Программа личностно-ориентирована и составлена так, чтобы каждый ребёнок имел возможность

самостоятельно выбрать наиболее интересный объект работы, приемлемый для него. На занятиях применяются информационные технологии и проектная деятельность.

Объем и сроки освоения программы

Программа рассчитана на *1 год обучения*, для обучающихся в возрасте 10 – 13 лет, носит ознакомительный характер и дает минимальный объем технических и естественно - научных компетенций. В процессе занятий по программе сочетаются групповая и индивидуальная формы организации работы.

Количество обучающихся в учебной группе обусловлено имеющейся материально – технической базой объединения и составляет 10-12 человек.

Недельная нагрузка 4 часа, 144 часа в год. Занятия проводятся 2 раза в неделю.

Формы и режим занятий

В процессе реализации программы используются различные *формы занятий*: традиционные, комбинированные и практические занятия; лекции, игры, праздники, конкурсы, соревнования и другие.

Методика предусматривает проведение занятий в различных формах: групповой, парной, индивидуальной.

2. Цель и задачи программы

Целью данной программы создание условий для использования обучающимися современных информационных технологий при моделировании конструкторских изделий с проектированием и изготовлением деталей на 3D принтере.

Задачи программы:

Обучающие:

- создать условия для усвоения базовых компетенций в области проектирования, моделирования и конструирования.
- создать условия для овладения умением представлять форму проектируемых объектов.

- создать условия для приобретения навыков моделирования с помощью современных программных средств
- создать условия для приобретения навыков 3D печати.

Развивающие:

- создать условия для формирования устойчивого познавательного интереса к изучению технических дисциплин;
- создать условия для развития умений планировать и организовывать индивидуальную работу, ставить учебную задачу, применять необходимый инструментарий для решения практических задач, работать с информационными источниками и обрабатывать информацию;
- создать условия для развития умений анализировать, сопоставлять, сравнивать, обобщать познавательные объекты, делать выводы;
- создать условия для развития навыков коммуникативного взаимодействия, командной работы и организации совместной деятельности и готовности к социальному взаимодействию в социально значимой деятельности;
- создать условия для развития умений формулировать, высказывать и защищать свое мнение, презентовать результаты своего труда, приобретения опыта участия в дискуссиях, дебатах, обсуждениях, публичных выступлениях.

Воспитательные:

- создать условия для личностного развития, профессионального самоопределения и творческой реализации в инженерной сфере.
- формировать способности задавать вопросы о применимости привычных законов для решения конкретной инженерной задачи, развитие критического отношения к готовым рецептам и образцам, стремления к улучшению уже существующих устройств и создания улучшенных аналогов.

3. Учебный план программы

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«3D моделирование»

№ модуля/ тема	Разделы и темы	Кол-во учебных часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Введение	2	1	1
1.1	Введение в ОП. Техника безопасности при работе с компьютерной техникой.	2	1	1
2	Понятия моделирования и конструирования	6	2	4
2.1	Определение моделирования и конструирования. Объемные фигуры. Трехмерные координаты.	6	2	4
3	3D-редактор Blender	66	28	38
3.1	Начало работы в BLENDER. Форматы сохранения	4	2	2
3.2	Трехмерная графика. Понятие вершина, рёбро, полигон. Создание объектов (примитивы)	4	2	2
3.3	Группа инструментов «Трансформация» Меню свойства объекта	6	2	4
3.4	Технология сплайнового моделирования. Создание и настройка сплайна. Подготовка рабочей области	6	2	4
3.5	Технология сплайнового моделирования. Использование модификации преобразования сплайна в полигоны	6	2	4
3.6	Технология полигонального моделирования. Преобразование примитива в Editable Pole. Основные настройки и режимы Editable Pole	6	2	4
3.7	Технология полигонального моделирования. Работа с полигонами использование основных инструментов и функций	6	2	4

3.8	Технология полигонального моделирования. Моделирование объекта с чертежа. Подготовка начальной сцены	4	2	2
3.9	Технология полигонального моделирования Использование функций(Smooth,Optimize, Weld, Extrude,Chamfer,Bridge)	4	2	2
3.10	Технология полигонального моделирования. Оптимизация модели. Приведение модели к стандартной сетки полигонов	4	2	2
3.11	Настройка материалов: виды материалов Настройка материалов: основные настройки	4	2	2
3.12	Настройка материалов. Создание простейшей текстуры. Создание бесшовной текстуры	4	2	2
3.13	Настройка материалов. Назначение объекту нужной текстуры. Присвоение отдельных частей модели под определённые текстуры	2	1	1
3.14	Настройка материалов. Подгонка текстуры под модель. Использование модификатора UVW Map	2	1	1
3.15	Выполнение полной сборки объекта с назначенными текстурами. Поиск дефектов и их исправление	4	2	2
4	Творческий проект (коллективный)	15	-	15
5	Творческий проект (индивидуальный)	15	-	15
6	3D-печать	6	2	4
6.1	Презентация технологии 3D-печати	2	1	1
6.2	Подготовка проектов к 3D-печати	3	1	2
6.3	Творческий проект	1	-	1
7	Защита творческих проектов. Подведение итогов.	4	-	4

7.1	Защита творческих проектов.	2	-	2
7.2	Промежуточная аттестация	2	-	2
	Всего часов:	144	61	83

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Модуль 1. Введение(2ч)

1.1.Введение

Теория: Охрана труда, правила поведения в компьютерном классе. Понятия моделирования и конструирования. Знакомство с этапами выполнения проекта.

Практика: Выполнение модели кубика из бумаги.

Модуль 2. Понятия моделирования и конструирования (6ч)

2.1. Моделирование и конструирование. Плоскость.

Теория: Определение моделирования и конструирования. Плоскость. Геометрические примитивы. Координатная плоскость. Объемные фигуры. Развертка куба. Трехмерные координаты. Построение объемных фигур по координатам.

Практика: Построение плоских фигур по координатам.

Модуль 3. 3D-редактор Blender (66 ч)

3.1. Начало работы в BLENDER. Форматы сохранения

Теория: Знакомство с интерфейсом Blender

Практика: Знакомство с меню. Сохранение.

3.2. Трехмерная графика. Понятие вершина, рёбро, полигон.

Теория: Инструменты горячие клавиши. Понятие вершина, рёбро, полигон

Практика: Создание объектов (примитивы).

3.3. Группа инструментов «Трансформация»

Теория: Группа инструментов «Трансформация»

Практика: Выполнение упражнений с использованием Меню свойства объекта

3.4. Технология сплайнового моделирования. Создание и настройка сплайна.

Теория: Технология сплайнового моделирования. Создание и настройка сплайна

Практика: Подготовка рабочей области

3.5. Технология сплайнового моделирования. Использование модификации преобразования сплайна в полигоны

Теория: Технология сплайнового моделирования. Использование модификации преобразования сплайна в полигоны.

Практика: Работа с полигонами.

3.6. Технология полигонального моделирования. Преобразование примитива в Editable Pole.

Теория: Основные настройки и режимы Editable Pole

Практика: Преобразование примитива в Editable Pole

3.7. Технология полигонального моделирования. Работа с полигонами использование основных инструментов и функций

Теория: Работа с полигонами использование основных инструментов и функций

Практика: Выполнение упражнений

3.8. Технология полигонального моделирования. Моделирование объекта с чертежа. Подготовка начальной сцены

Теория: Моделирование объекта с чертежа. Подготовка начальной сцены

Практика: Выполнение упражнений с использованием чертежа.

3.9. Технология полигонального моделирования. Использование функций(Smooth,Optimize, Weld, Extrude,Chamfer,Bridge)

Теория: Использование функций(Smooth,Optimize, Weld, Extrude,Chamfer,Bridge)

Практика: Использование функций(Smooth,Optimize, Weld, Extrude,Chamfer,Bridge)

3.10. Технология полигонального моделирования. Оптимизация модели. Приведение модели к стандартной сетки полигонов

Теория: Оптимизация модели

Практика: Приведение модели к стандартной сетки полигонов

3.11. Настройка материалов: виды материалов

Теория: Настройка материалов: виды материалов

Практика: Настройка материалов: основные настройки

3.12. Настройка материалов. Создание простейшей текстуры. Создание бесшовной текстуры

Теория: Настройка материалов. *Практика:* Работа с материалами

3.13 Назначение объекту нужной текстуры. Присвоение отдельных частей модели под определённые текстуры

Теория: Настройка материалов. Назначение объекту нужной текстуры.

Присвоение отдельных частей модели под определённые текстуры

Практика: Работа с материалами

3.14 Настройка материалов. Подгонка текстуры под модель. Использование модификатора UVW Map

Теория: Настройка материалов. Подгонка текстуры под модель. Использование модификатора UVW

Практика: Работа с материалами

3.15 Выполнение полной сборки объекта с назначенными текстурами. Поиск дефектов и их исправление

Теория: Поиск дефектов и их исправление

Практика Выполнение полной сборки объекта с назначенными текстурами

Модуль 4. Творческий проект (коллективный) (15ч)

Практика: Выполнение 3D-творческого проекта.

Модуль 5. Творческий проект (индивидуальный) (15ч)

Практика: Выполнение 3D-творческого проекта.

Модуль 6. 3D-печать (6ч)

6.1. Презентация технологии 3D-печати

Теория: Презентация технологии 3D-печати. Виды 3D-принтеров. Материал для печати.

Практика: Виды принтеров (просмотр характеристик в Интернете) – сравнительный анализ.

6.2. Подготовка проектов к 3D-печати. Подготовка задания для 3D-печати

Теория: Подготовка проектов к 3D-печати. Сохранение модели в формате *.stl. Подготовка задания для 3D-печати. Загрузка модели в программу печати 3D-принтера.

Практика: Подготовка проекта. Подготовка модели к печати, печать.

6.3. Творческий проект

Практика: 3D-печать творческого проекта, от настройки до печати (просмотр учебных видеороликов)

Модуль 7. Защита творческих проектов. Подведение итогов. (4ч)

Практика: Защита творческих проектов. Награждение.

5. Календарный учебный график программы

№	Дата проведения занятия	Форма проведения занятия	Количество часов	Тема занятия	Форма контроля
1			2	Введение в ОП. Техника безопасности при работе с компьютерной техникой.	Опрос детей, анализ работ
2			2	Определение моделирования и конструирования. Объемные фигуры. Трехмерные координаты.	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
3			2	Определение моделирования и конструирования. Объемные фигуры. Трехмерные координаты.	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
4			2	Определение моделирования и конструирования. Объемные фигуры. Трехмерные координаты.	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
5			2	Начало работы в BLENDER. Форматы сохранения	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
6			2	Начало работы в BLENDER. Форматы сохранения	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
7			2	Трехмерная графика. Понятие вершина, ребро, полигон. Создание объектов (примитивы)	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
8			2	Трехмерная графика. Понятие вершина, ребро, полигон. Создание объектов (примитивы)	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
9			2	Группа инструментов «Трансформация» Меню свойства объекта	Наблюдение, опрос детей, анализ работ

10			2	Группа инструментов «Трансформация» Меню свойства объекта	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
11			2	Группа инструментов «Трансформация» Меню свойства объекта	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
12			2	Технология сплайнового моделирования. Создание и настройка сплайна. Подготовка рабочей области	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
13			2	Технология сплайнового моделирования. Создание и настройка сплайна. Подготовка рабочей области	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
14			2	Технология сплайнового моделирования. Создание и настройка сплайна. Подготовка рабочей области	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
15			2	Технология сплайнового моделирования. Использование модификации преобразования сплайна в полигоны	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
16			2	Технология сплайнового моделирования. Использование модификации преобразования сплайна в полигоны	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
17			2	Технология сплайнового моделирования. Использование модификации преобразования сплайна в полигоны	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
18			2	Технология полигонального моделирования. Преобразование примитива в Editable Pole. Основные настройки и режимы Editable Pole	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
19			2	Технология полигонального моделирования. Преобразование примитива в Editable Pole. Основные настройки и режимы Editable Pole	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
20			2	Технология полигонального моделирования.	Наблюдение,

				Преобразование примитива в Editable Pole. Основные настройки и режимы Editable Pole	опрос детей, анализ работ
21			2	Технология полигонального моделирования. Работа с полигонами использование основных инструментов и функций	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
22			2	Технология полигонального моделирования. Работа с полигонами использование основных инструментов и функций	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
23			2	Технология полигонального моделирования. Работа с полигонами использование основных инструментов и функций	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
24			2	Технология полигонального моделирования. Моделирование объекта с чертежа. Подготовка начальной сцены	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
25			2	Технология полигонального моделирования. Моделирование объекта с чертежа. Подготовка начальной сцены	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
26			2	Технология полигонального моделирования Использование функций(Smooth,Optimize, Weld, Extrude,Chamfer,Bridge)	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
27			2	Технология полигонального моделирования Использование функций(Smooth,Optimize, Weld, Extrude,Chamfer,Bridge)	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
28			2	Технология полигонального моделирования. Оптимизация модели. Приведение модели к стандартной сетки полигонов	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
29			2	Технология полигонального моделирования. Оптимизация модели. Приведение модели к стандартной сетки полигонов	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
30			2	Настройка материалов: виды материалов Настройка материалов: основные настройки	Наблюдение, опрос детей,

					анализ работ
31			2	Настройка материалов: виды материалов Настройка материалов: основные настройки	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
32			2	Настройка материалов. Создание простейшей текстуры. Создание бесшовной текстуры	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
33			2	Настройка материалов. Создание простейшей текстуры. Создание бесшовной текстуры	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
34			2	Настройка материалов. Назначение объекту нужной текстуры. Присвоение отдельных частей модели под определённые текстуры	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
35			2	Настройка материалов. Подгонка текстуры под модель. Использование модификатора UVW Map	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
36			2	Выполнение полной сборки объекта с назначенными текстурами. Поиск дефектов и их исправление	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
37			2	Выполнение полной сборки объекта с назначенными текстурами. Поиск дефектов и их исправление	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
38			2	Творческий проект (Коллективный)	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
39			2	Творческий проект (коллективный)	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
40			2	Творческий проект (коллективный)	Наблюдение, опрос детей, анализ работ

41			2	Творческий проект (коллективный)	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
42			2	Творческий проект (коллективный)	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
43			2	Творческий проект (коллективный)	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
44			2	Творческий проект (коллективный)	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
45			1	Творческий проект (коллективный)	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
46			2	Творческий проект (индивидуальный)	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
47			2	Творческий проект (индивидуальный)	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
48			2	Творческий проект (индивидуальный)	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
49			2	Творческий проект (индивидуальный)	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
50			2	Творческий проект (индивидуальный)	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
51			2	Творческий проект (индивидуальный)	Наблюдение, опрос детей,

					анализ работ
52			2	Творческий проект (индивидуальный)	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
53			1	Творческий проект (индивидуальный)	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
56			2	Презентация технологии 3D-печати	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
57			2	Подготовка проектов к 3D печати	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
58			1	Подготовка проектов к 3D печати	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
59			1	Творческий проект	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
60			2	Защита творческих проектов	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
61			1	Итоговая аттестация	Наблюдение, опрос детей, анализ работ
62			1	Заключительное занятие. Подведение итогов	Наблюдение, опрос детей, анализ работ

6. Планирование результата освоение образовательной программы

По окончании курса обучения обучающиеся должны **знать:**

- основные понятия трехмерного моделирования;
- основные инструменты и операции работы в Blender;
- основные принципы создания сборных конструкций;
- принципы создания трехмерных моделей по чертежу;
- основные принципы 3D-печати.

Уметь:

- создавать детали, сборки, модели объектов;
- создавать и сохранять трехмерные модели;
- читать чертежи и по ним воспроизводить модели;
- подготавливать трехмерные модели к печати на 3D-принтере.

К концу обучения определяются следующие **планируемые результаты** формирования компетенции осуществлять универсальные учебные действия:

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам при работе с графической информацией;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно- исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Метапредметные результаты:

- умение ставить учебные цели;
- умение использовать внешний план для решения поставленной задачи;
- умение планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль выполнения учебного задания по переходу информационной обучающей среды из начального состояния в конечное;
- умение сличать результат действий с эталоном (целью);
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью;
- умение оценивать результат своей работы с помощью тестовых компьютерных программ, а также самостоятельно определять пробелы в усвоении материала курса.

Предметные результаты:

- умение использовать терминологию моделирования;
- умение работать в среде графических 3D редакторов;
- умение создавать новые примитивные модели из имеющихся заготовок путем разгруппировки-группировки частей моделей и их модификации;
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать

основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

- умение создавать, применять и преобразовывать графические объекты для решения учебных и творческих задач;
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации;
- поиск и выделение необходимой информации в справочном разделе учебников;
- владение устной и письменной речью.

Способы и формы определения результативности:

- при вводном и текущем контроле: лекция, беседа, опрос, индивидуальные и групповые задания, самостоятельные и практические работы;
- при промежуточном контроле: тестирование по пройденным темам и выполнение зачетных работ;
- при итоговом контроле: тестирование, защита проектов.

Одной из форм контроля результативности является участие обучающихся в школьных выставках и соревнованиях.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Формы аттестации

Формой аттестации данной программы является презентация проектов.

Механизм оценивания образовательных результатов

	Минимальный уровень	Средний уровень	Максимальный уровень
Теоретическая подготовка			
<i>Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)</i>	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, 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>Владение специальной терминологией</i>	Специальную терминологию знает частично	Знает специальную терминологию, но редко использует её при общении	Знает специальную терминологию, осмысленно и правильно её использует
Практическая подготовка			

<i>Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы)</i>	Не может изготовить модель робота по схеме без помощи педагога. Требуется постоянные пояснения педагога при сборке и программировании.	Может изготовить модель робота по схемам при подсказке педагога. Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.	Самостоятельно выполняет операции при сборке и программировании роботов, выполняет авторские проекты
<i>Владение специальным оборудованием и оснащением</i>	Требуется контроль педагога при работе с инструментами	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с инструментами	Четко и безопасно работает с инструментами.

Промежуточная аттестация 1 года обучения

Анкета для обучающихся по результатам освоения программы
компьютерного моделирования Blender

Были ли Вы ранее знакомы с какой-либо программой трёхмерного моделирования? Если - да, напишите название?	да	нет
Легко ли Вам было осваивать программу Blender?	да	нет
Понравилось ли Вам работать в программе Blender, создавать трёхмерные модели объектов?	да	нет
Какие инструменты программы Blender оказались самыми сложными в освоении?		
Оцените по пятибалльной шкале Ваши успехи в освоении программы Blender	1 2 3 4 5	
Как Вы думаете, какие профессии		

современного мира требуют владения трёхмерным моделированием?		
Хотели бы Вы продолжить углубленное освоение программ по трёхмерному моделированию на более высоком уровне?	да	нет
Хотели бы Вы участвовать в конкурсах по трёхмерному моделированию?	да	нет
Что бы Вы могли предложить для повышения качества усвоения программы Blender обучающимися?		

8. Формы, методы и приемы

Формы организации учебных занятий:

- теоретические,
- практические,
- групповые,
- индивидуальные.

Во время практических занятий основной задачей обучающихся является создание правильных моделей, т.е. моделей, в которых соблюдены принципы:

- параметричности - соблюдена возможность использования задаваемых параметров, таких как - длина, ширина, радиус изгиба и т.д;
- ассоциативности, то есть, соблюдена возможность формирования взаимообусловленных связей в элементах модели, в результате которых изменение одного элемента вызывает изменение и ассоциированного элемента.

Формы контроля:

Система отслеживания результатов: определение начального уровня знаний, умений и навыков, промежуточный и итоговый контроль, конкурсные достижения обучающихся.

Способы проверки: опрос, тестирование, наблюдение, итоговые занятия по темам.

Методы обучения:

- Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов).
- Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей).
- Систематизирующий (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.).
- Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий).
- Групповая работа.
- Выставка-презентация или защита проекта и т.д.

9.МЕТОДИЧЕСКОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

№ п/ п	Наименован ие темы (раздела)	Формы занятий	Приёмы и методы организации учебно- воспитательно го	Дидактическ ие материал ы	Техническ ое оснащени е	Формы подведен ия ито гов
1.	Введение	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительн о- иллюстративн ый	Карточки с текстом по технике безопасност и, инструкции по работе в Интернете	Компьютер ны й класс, лекционны й класс, проектор, интернет- фильтры	Опро с, зачет
2.	Понятия моделирован ия и конструиров ан ия	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуаль но -групповое	Объяснительн о- иллюстративн ый, деятельностны й, репродуктивн ый	Практическ ие задания с описанием. Примеры в электронн ом виде, презентаци и,	Компьютер ны й класс, лекционный класс, проектор, программа Blender	Практическ ая работа, опрос, проверка работ, форма фиксации результатив ности
3.	3D-печать	Мини- лекция, беседа, практическо е занятие, индивидуаль	Объяснительн о- иллюстративн ый, деятельностны й, частично-	Инструкции по работе с 3D- принтером, сайты Интернета.	Компьютер ны й класс, выход в интернет, проектор,	Практическ ая работа, Анализ и самоанализ поискового

		но	поисковый.			
4.	3D-редактор Blender	Мини-лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально но - групповое	Объяснительно - иллюстративный, деятельностный, творческий поиск.	Практическое задание с описанием. Примеры в электронном виде, ЦОР	Компьютерный класс, лекционный класс, проектор, программа Blender, интерактивная доска	Практическая работа, опрос, проверка работ, формы фиксации результативности
5	Подготовка к конкурсам. Подведение итога.	Беседа, практическое занятие, индивидуально но -групповая	Объяснительно - иллюстративный, деятельностный, творческий поиск, проектная деятельность.	Конкурсные задания, работы, размещенные в Интернете.	Компьютерный класс, выход в Интернет проектор, интерактивная доска	Формы фиксации результативности, самоанализ, анализ.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Необходимое компьютерное и программное обеспечение:

- компьютерный класс с 5 персональными компьютерами и 5 ноутбуками;
- операционная система не ниже Windows 7;
- практическое освоение трехмерного моделирования проходит в онлайн Web-сервисах для 3D-моделирования, которые задействуют технологию WebGL (WebGL (Web-based Graphics Library), позволяющую получать доступ к ресурсам видеокарты для отображения в реальном времени 3D-графики на интернет-страницах.
- программу Blender 2.9 можно установить локально с сайта <https://www.blender.org/download/>
- интерактивный комплекс;
- выход в Интернет.

Каждому учащемуся необходимо иметь:

- тетрадь в клетку 12-48 листов,
- карандаш простой,
- линейку 20-30 см,
- транспортир, циркуль,
- ластик.

Список литературы:

1. Журнал «Педагогическая мастерская. Все для учителя!». №9 (57). Сентябрь 2015г.
2. Мазепина Т. Б. Развитие пространственно-временных ориентиров ребенка в играх, тренингах, тестах/ Серия «Мир вашего ребенка». — Ростов н/Д : Феникс, 2002. — 32 с.
3. Найссер У. Познание и реальность: смысл и принципы когнитивной психологии – М.: Прогресс, 2007 – 347 с.
4. Пожиленко Е. А. Энциклопедия развития ребенка: для логопедов, воспитателей, учителей начальных классов и родителей. — СПб. : КАРО, 2006. — 640 с.
5. Якиманская И. С. Развитие пространственного мышления школьников. — М.: Педагогика, 1980. — 239 с.
6. Программа составлена на основе

Интернет ресурсы:

1. <https://www.tinkercad.com/>
2. <https://blender3d-ru.ru/blender-3d-uroki/>
3. https://www.youtube.com/channel/UCLYrT1051M_6XkbEc5Te8PA