

**муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования
«Центр дополнительного образования детей Дзержинского района»
(МОУ ДО «Центр дополнительного образования детей
Дзержинского района»)**

СОГЛАСОВАНО
Методический совет
от «18» августа 2026 г.
Протокол № 1

УТВЕРЖДЕНА
Директор  М.В. Мирошникова
Приказ № 01-07/524 от 25.08.2026 г.
Принята на заседании Педагогического совета
Протокол № 1 от «25» августа 2026 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Моделируй и анимируй»**

Направленность программы – техническая

Срок реализации: 1 год
Возраст обучающихся: 10 – 18 лет

Автор-составитель:
педагог дополнительного образования
Тюленев Сергей Алексеевич

Ярославль, 2026 г.

Оглавление

1. Пояснительная записка	2
2. Учебно-тематический план	4
3. Содержание программы	8
4. Воспитательный модуль	15
5. Ожидаемые результаты	17
6. Обеспечение программы	19
7. Контрольно-измерительные материалы	21
8. Список информационных источников	25

1. Пояснительная записка

Актуальность программы

Трехмерная графика и 3D-моделирование стремительно проникают во все сферы современной жизни — от киноиндустрии и видеоигр до архитектуры, медицины, промышленного дизайна и рекламы. Согласно стратегии развития креативной экономики Российской Федерации до 2030 года, индустрия цифрового контента, включая 3D-графику и анимацию, входит в число приоритетных направлений развития. Спрос на специалистов в области трехмерного моделирования, анимации и визуализации растет с каждым годом, опережая предложение на рынке труда.

Раннее знакомство детей с 3D-моделированием позволяет не только освоить востребованную профессию, но и развивает пространственное мышление, умение видеть объект в объеме, понимать пропорции, свет и форму. Эти навыки являются универсальными и применяются в архитектуре, дизайне, инженерии и многих других сферах. Трехмерная графика развивает проектное мышление, учит поэтапно создавать сложные объекты от эскиза до финального рендера.

Программа «Моделируй и анимируй: от вокселей до фотореализма» ориентирована на детей и подростков 10-18 лет, интересующихся творчеством и информационными технологиями, и направлена на последовательное освоение инструментов 3D-моделирования и анимации через практическую проектную деятельность. Курс построен по принципу «от простого к сложному» и охватывает три ключевых этапа: воксельное моделирование (Magica Voxel), профессиональное 3D-моделирование и анимацию (Blender), архитектурное моделирование и визуализацию (SketchUp).

Программа соответствует требованиям нормативных документов:

1. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утв. распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 года № 678-р.
2. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 года.
3. Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 26.09.2022 № 70226).
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"».

Направленность программы – техническая, вид деятельности – моделирование, мультипликация, компьютерная графика.

Возраст обучающихся: 10-18 лет.

Срок реализации программы: программа рассчитана на 1 год обучения (9 месяцев), объем 144 часа в год.

Форма обучения: очная.

Режим занятий: занятия проводятся 2 раза в неделю, продолжительность одного занятия – 2 академических часа, длительность одного часа 40 минут, перерыв между занятиями 10 минут.

Наполняемость учебных групп: оптимальная численность группы — 10-12 человек, возможны индивидуальные и групповые занятия (5-6 человек) при особых условиях обучения.

Цель программы – формирование у обучающихся практических навыков трехмерного моделирования, анимации и визуализации через последовательное освоение профессиональных инструментов 3D-графики, а также профессиональное самоопределение в сфере цифрового искусства и креативных индустрий.

Обучающие задачи:

- Познакомить обучающихся с основами трехмерной графики: координаты, сетка, примитивы, трансформации.
- Сформировать навыки воксельного моделирования в программе Magica Voxel: создание персонажей, ландшафтов, сцен.
- Сформировать навыки профессионального 3D-моделирования в программе Blender: работа с полигональными сетками, модификаторами, материалами, освещением и камерами.
- Сформировать навыки анимации в Blender: ключевые кадры, кривые движения, риггинг персонажей, создание походки и мимики.
- Сформировать навыки архитектурного моделирования в программе SketchUp: создание планов зданий, интерьеров, работа с компонентами, материалами и рендерингом.
- Научить работать с фотореалистичным рендерингом: настройка света, материалов, постобработка.
- Сформировать представление о современных профессиях в сфере 3D (3D-художник, аниматор, архитектор-визуализатор, гейм-дизайнер).

Развивающие задачи:

- Развивать пространственное мышление, объемное восприятие формы и пропорций.
- Развивать творческие способности через создание собственных 3D-миров, персонажей и анимаций.
- Развивать навыки проектной деятельности: планирование, постановка целей, управление временем, презентация результатов.
- Формировать способность к самообучению и самостоятельному поиску информации в технической документации и интернет-источниках.
- Развивать коммуникативные навыки через работу в парах и групповые проекты, умение объяснять свои решения.

Воспитательные задачи:

- Воспитывать эстетический вкус, понимание гармонии формы, цвета и света в трехмерных объектах.
- Формировать ценностное отношение к качеству выполняемой работы, внимание к деталям и ответственность за конечный результат.
- Воспитывать уважение к интеллектуальной собственности, понимание авторского права в сфере 3D-искусства.
- Содействовать профессиональному самоопределению обучающихся через знакомство с реальными 3D-профессиями и практиками индустрии.

2. Учебно-тематический план

№ темы	Название темы	Кол-во часов		
		Теория	Практика	Всего
Модуль 1. Magica Voxel — первый шаг в 3D				
1	Техника безопасности при работе на ПК. Знакомство с Magica Voxel. Интерфейс и основы	1	1	2
2	Инструменты рисования: кисти, заливка, ластик. Создание простых форм	0,5	1,5	2
3	Создание простых объектов. Моделирование интерьера комнаты	0,5	1,5	2
4	Работа с симметрией и зеркалированием. Создание симметричных объектов	0,5	1,5	2
5	Моделирование персонажа (базовый). Голова, тело, руки, ноги	0,5	1,5	2
6	Создание ландшафта и окружения. Горы, деревья, облака, вода	0,5	1,5	2
7	Работа с палитрами и экспорт. Форматы. vox, .obj, .png	0,5	1,5	2
8	Защита проектов в Magica Voxel. Презентация работ	0,5	1,5	2
Итого по модулю 1:		4,5	11,5	16
Модуль 2. Введение в Blender. Интерфейс и базовое моделирование				
9	Установка Blender. Интерфейс и навигация в 3D-пространстве	1	1	2
10	Основные объекты и трансформации. Перемещение, вращение, масштабирование	0,5	1,5	2
11	Режимы выделения и управление объектами. Группировка и дублирование	0,5	1,5	2
12	Модификатор Subdivision Surface (сглаживание). Создание плавных форм	0,5	1,5	2
13	Модификатор Mirror (Зеркало). Создание симметричных моделей	0,5	1,5	2
14	Модификатор Array (Массив). Создание забора, лестницы, колоннады	0,5	1,5	2
15	Базовое редактирование вершин. Создание горы и рельефа	0,5	1,5	2
16	Итоговый проект — Домик с крышей, окнами, дверью	0,5	1,5	2
Итого по модулю 2:		4,5	11,5	16
Модуль 3. Blender — продвинутое моделирование				
17	Режим редактирования. Инструмент Extrude (Выдавливание)	0,5	1,5	2
18	Инструменты Inset и Bevel. Создание стола и стула со скруглениями	0,5	1,5	2
19	Loop Cut и Knife. Разрезание объектов для	0,5	1,5	2

	добавления деталей			
20	Создание сложных форм. Моделирование кружки и ложки	0,5	1,5	2
21	Моделирование персонажа (голова). Создание формы головы, ушей, носа	0,5	1,5	2
22	Моделирование персонажа (тело и конечности). Соединение частей	0,5	1,5	2
23	UV-развертка (базово). Развертка объектов для текстурирования	0,5	1,5	2
24	Защита проекта — Персонаж. Презентация модели	0,5	1,5	2
Итого по модулю 3:		4	12	16
Модуль 4. Blender — материалы и текстуры				
25	Введение в материалы. Principled BSDF. Цвет, металличность, шероховатость	1	1	2
26	Работа с шероховатостью и отражениями. Стекло, металл, пластик	0,5	1,5	2
27	Текстуры из интернета. PBR-материалы. Подключение текстур	0,5	1,5	2
28	Создание собственных текстур в программах рисования	0,5	1,5	2
29	Текстурная развертка сложных объектов. Развертка персонажа	0,5	1,5	2
30	Нодовое редактирование текстур. Смешивание материалов	0,5	1,5	2
31	Создание реалистичного материала стекла и воды	0,5	1,5	2
32	Защита проекта — Сцена с материалами	0,5	1,5	2
Итого по модулю 4:		4,5	11,5	16
Модуль 5. Blender — свет, камера и рендер				
33	Типы источников света в Blender. Point, Sun, Area, Spot	1	1	2
34	Настройка освещения сцены. Трехточечное освещение	0,5	1,5	2
35	Работа с HDRI-окружением. Подключение HDRI-картинок	0,5	1,5	2
36	Камера: настройка и анимация. Фокусное расстояние, ракурсы	0,5	1,5	2
37	Настройка рендера. Eevee vs Cycles. Сравнение движков	1	1	2
38	Рендеринг анимации. Настройка вывода в видеофайл	0,5	1,5	2
39	Постобработка в Blender (Compositing). Цветокоррекция, эффекты	0,5	1,5	2
40	Защита проекта — Финальная сцена с рендером	0,5	1,5	2
Итого по модулю 5:		5	11	16

Модуль 6. Blender — основы анимации				
41	Введение в анимацию. Ключевые кадры (Keyframes)	1	1	2
42	Работа с кривыми (Graph Editor). Ease In/Out, интерполяция	0,5	1,5	2
43	Анимация камеры (Fly-through). Пролет по сцене	0,5	1,5	2
44	Анимация персонажа. Создание позы. Движение рук и ног	0,5	1,5	2
45	Арматура (Rigging) — создание скелета. Привязка персонажа	1	1	2
46	Анимация походки (Walk Cycle). Создание циклической анимации	0,5	1,5	2
47	Анимация эмоций и мимики. Shape Keys для лица	0,5	1,5	2
48	Защита проекта — Анимация персонажа	0,5	1,5	2
Итого по модулю 6:		5	11	16
Модуль 7. SketchUp — архитектура и дизайн интерьеров				
49	Знакомство со SketchUp. Интерфейс и инструменты. Создание первой формы	1	1	2
50	Инструменты Push/Pull и Follow Me. Выдавливание объемов	0,5	1,5	2
51	Создание плана дома и разбивка стен. Комнаты, коридоры	0,5	1,5	2
52	Добавление окон, дверей, лестниц. Использование компонентов	0,5	1,5	2
53	Расстановка мебели и предметов интерьера. Библиотека 3D Warehouse	0,5	1,5	2
54	Работа с материалами в SketchUp. Текстуры стен, пола, крыши	0,5	1,5	2
55	Стили и окружение. Геолокация, тени, деревья, люди	0,5	1,5	2
56	Защита проекта — Дом с интерьером	0,5	1,5	2
Итого по модулю 7:		4,5	11,5	16
Модуль 8. SketchUp — плагины и фотореалистичный рендер				
57	Установка и работа с плагинами. Extension Warehouse	0,5	1,5	2
58	Плагин для создания сложных крыш. Roof Maker	0,5	1,5	2
59	Создание ландшафта и рельефа. Инструмент Sandbox	0,5	1,5	2
60	Введение в рендеринг в SketchUp. V-Ray или Thea Render	1	1	2
61	Настройка физических материалов в рендере. Металл, стекло, кожа	0,5	1,5	2
62	Настройка света в рендере. IES-файлы, дневное и ночное освещение	0,5	1,5	2
63	Постобработка в Photoshop. Коррекция цвета,	0,5	1,5	2

	контрастность			
64	Защита проекта — Фотореалистичный дом	0,5	1,5	2
Итого по модулю 8:		4,5	11,5	16
Модуль 9. Финальный проект и Demo Day				
65	Выбор темы финального проекта. Составление технического задания	0,5	1,5	2
66	Начало разработки. Эскизы и прототипы	0,5	1,5	2
67	Разработка проекта. Детализация и проработка моделей	0,5	1,5	2
68	Разработка проекта. Финальная полировка и настройка сцены	0,5	1,5	2
69	Подготовка презентации и портфолио. Сбор скриншотов и рендеров	0,5	1,5	2
70	Генеральная репетиция Demo Day	0,5	1,5	2
71	Demo Day. Защита финальных проектов. Вручение сертификатов	0,5	1,5	2
72	Итоговое занятие. Подведение итогов года. Чаепитие	0,5	1,5	2
Итого по модулю 9:		4	12	16
ВСЕГО ПО ПРОГРАММЕ:		40,5	103,5	144

Календарный учебный график

Год обучения	Дата освоения программы		Количество учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий в неделю
	начало	окончание			
1	первая неделя сентября	последняя неделя мая	36	144	2 раза по 2 часа

3. Содержание программы

Сентябрь. Модуль 1: Magica Voxel — первый шаг в 3D

Занятие 1. Знакомство с Magica Voxel. Интерфейс и основы.

Скачиваем и устанавливаем Magica Voxel. Изучаем интерфейс: окно 3D-вида, палитра цветов, инструменты. Разбираемся с понятием вокселя (3D-пиксель). Создаем первый объект — простой кубик. Меняем его цвет. Вращаем модель в пространстве. Понимаем, как работает сетка.

Занятие 2. Инструменты рисования.

Изучаем кисти: одиночный воксель, линия, плоскость, заливка. Учимся создавать простые формы — куб, пирамида, цилиндр. Работаем с инструментом «Ластик». Создаем первый осмысленный объект — стол. Младшие делают простой кубический стол, старшие — стол с ножками и столешницей разного цвета.

Занятие 3. Создание простых объектов. Мебель.

Строим комнату: пол, стены, потолок. Размещаем в ней кровать, стул, шкаф. Используем разные цвета для разных предметов. Учимся копировать и вставлять объекты. Старшие делают детализированную комнату с книгами, лампой и ковром.

Занятие 4. Работа с симметрией и зеркалированием.

Включаем режим симметрии по оси X. Рисуем вазу, симметричную елку. Понимаем, как экономить время при создании симметричных объектов. Создаем шахматную фигуру — пешку. Старшие создают целый набор шахматных фигур.

Занятие 5. Моделирование персонажа (базовый).

Создаем простого человечка из кубиков: голова, тело, руки, ноги. Используем разные цвета для разных частей тела. Делаем персонажа в позе «руки в стороны». Младшие делают 4-цветного робота, старшие — детализированного персонажа с шеей и пальцами.

Занятие 6. Создание ландшафта и окружения.

Строим горы, деревья, облака, воду. Используем инструмент «Размытие» для создания плавных переходов. Создаем мини-сцену: остров с пальмой посреди океана. Старшие добавляют домик на острове и корабль вдалеке.

Занятие 7. Работа с палитрами и экспорт.

Создаем собственную палитру цветов. Изучаем форматы экспорта: .vox, .obj, .png. Экспортируем модель в формат .obj для использования в других программах. Делаем рендер (создаем красивую картинку модели с тенями). Старшие экспортируют сцену и импортируют в Blender.

Занятие 8. Презентация работ в Magica Voxel.

Каждый показывает свою лучшую работу: персонажа, сцену или архитектурный объект. Обсуждаем, что получилось, что было сложно. Делаем скриншоты для портфолио. Защита первого модуля.

Октябрь. Модуль 2: Введение в Blender. Интерфейс и базовое моделирование

Занятие 9. Установка Blender. Интерфейс и навигация.

Скачиваем и устанавливаем Blender (бесплатно). Изучаем интерфейс: 3D-вьюпорт, панель инструментов, спрайты (список объектов), свойства объекта. Учимся вращать, панорамировать и масштабировать сцену (колесико мыши, средняя кнопка, Shift). Настраиваем Blender под себя — меняем тему на светлую или темную.

Занятие 10. Основные объекты и трансформации.

Добавляем примитивы: куб, сфера, цилиндр, конус. Учимся перемещать (G), вращать (R) и масштабировать (S) объекты. Создаем простую композицию: стол со сферой и цилиндром. Младшие делают 3 объекта, старшие — сложную композицию из 8 объектов.

Занятие 11. Режимы выделения и управление объектами.

Изучаем режимы выделения: одиночный, прямоугольная рамка, круг. Учимся объединять объекты в группы (Ctrl+J). Учимся дублировать объекты (Shift+D). Создаем башню из кубов разного размера. Старшие создают колоннаду из 10 одинаковых колонн, расположенных по кругу.

Занятие 12. Работа с модификаторами. Subdivision Surface.

Что такое модификаторы и зачем они нужны. Применяем модификатор Subdivision Surface (сглаживание) к кубу — превращаем его в шар. Изучаем параметры: количество подразделений (уровень детализации). Создаем сглаженный стул. Старшие делают сглаженную вазу с плавными формами.

Занятие 13. Модификатор Mirror (Зеркало).

Включаем зеркальное отражение. Рисуем половину объекта — вторая создается автоматически. Создаем симметричного персонажа: рисуем голову с одной стороны, глаза и рот появляются с обеих сторон. Младшие делают вазу, старшие — детализированное лицо персонажа.

Занятие 14. Модификатор Array (Массив).

Создаем массив объектов по кругу или по прямой. Делаем забор из одинаковых досок. Делаем колесо обозрения. Создаем лестницу. Старшие создают амфитеатр с рядами сидений.

Занятие 15. Базовое редактирование вершин.

Переходим в режим редактирования (Tab). Изучаем выделение вершин, ребер, граней. Перемещаем вершины, изменяя форму объекта. Создаем гору из куба (вытягиваем вершины вверх). Младшие делают простую гору, старшие — горный хребет с долинами.

Занятие 16. Итоговый проект — Домик.

Собираем все знания: создаем домик с крышей, окнами, дверью, трубой. Используем модификаторы для сглаживания. Применяем массив для забора. Защита проекта. Старшие добавляют веранду, лестницу и растения вокруг.

Ноябрь. Модуль 3: Продвинутое моделирование в Blender

Занятие 17. Режим редактирования. Инструмент Extrude.

Учимся выдавливать грани (Extrude). Создаем простую стену с окнами. Делаем здание с выступами. Младшие делают дом с 4 окнами, старшие — многоэтажное здание с балконами и колоннами.

Занятие 18. Инструменты Inset и Bevel.

Inset — создаем внутренние грани (для дверных проемов). Bevel — скругляем углы (делаем объекты реалистичными). Создаем стол со скругленными углами и стул с мягкими краями. Старшие создают кресло с подлокотниками.

Занятие 19. Loop Cut и Knife.

Loop Cut — разрезаем объект для добавления деталей. Knife — режем произвольно. Делаем футбольный мяч (разрезаем сферу на пятиугольники). Создаем голову персонажа с глазами. Старшие делают детализированное лицо с носом и губами.

Занятие 20. Создание сложных форм. Ложка и кружка.

Моделируем кружку: создаем цилиндр, выдавливаем ручку. Моделируем ложку:

сплюсциваем сферу, вытягиваем ручку. Понимаем, как создавать объекты с кривыми линиями. Старшие делают чайник с носиком и крышкой.

Занятие 21. Моделирование персонажа (голова).

Начинаем создавать персонажа. Используем сферу, модификатор Mirror, выдавливание. Создаем форму головы, уши, нос. Делаем глаза и рот. Младшие делают упрощенного персонажа (мультяшный), старшие — реалистичную голову с анатомическими пропорциями.

Занятие 22. Моделирование персонажа (тело и руки).

Создаем тело персонажа: туловище, руки, ноги. Соединяем части в единую модель (Join). Используем модификатор Subdivision для сглаживания. Младшие делают цельного робота, старшие — человеческую фигуру с суставами.

Занятие 23. UV-развертка (базово).

Что такое UV-развертка и зачем она нужна. Разворачиваем куб, применяем простую текстуру. Разворачиваем домик, накладываем текстуру кирпича. Младшие работают с готовыми текстурами, старшие рисуют свои текстуры в Paint или Photoshop.

Занятие 24. Защита проекта — Персонаж.

Каждый представляет своего персонажа. Демонстрирует модель с разных ракурсов. Показывает текстуру. Объясняет, какие инструменты использовал. Старшие представляют полностью текстурированного персонажа с эмоциями.

Декабрь. Модуль 4: Материалы и текстуры в Blender

Занятие 25. Введение в материалы. Principled BSDF.

Переходим в Shading-вкладку. Знакомимся с узлом Principled BSDF — основным материалом в Blender. Меняем цвет, металличность, шероховатость. Создаем деревянную, металлическую и пластиковую поверхность. Младшие делают 3 разных материала на кубах, старшие — на сложных объектах.

Занятие 26. Работа с шероховатостью и отражениями.

Настраиваем параметр Roughness (шероховатость) — от матового до зеркального. Создаем стеклянную поверхность (прозрачность, отражения). Делаем глянцевый пол, матовую стену, металлическую ручку. Старшие создают сцену с разными типами поверхностей и сравнивают их.

Занятие 27. Текстуры из интернета. PBR-материалы.

Скачиваем готовые PBR-текстуры (кирпич, дерево, камень, трава). Учимся подключать их в Blender: Color, Roughness, Normal. Создаем реалистичную стену из кирпича и деревянный пол. Младшие используют 2-3 текстуры, старшие — полноценную PBR-сцену с 10+ материалами.

Занятие 28. Создание собственных текстур в программах рисования.

Рисуем простую текстуру в Paint или Krita (бесплатный аналог Photoshop). Экспортируем в PNG. Накладываем на объект в Blender. Создаем текстуру для футболки персонажа. Старшие рисуют детализированную текстуру кожи или джинсов.

Занятие 29. Текстурная развертка сложных объектов.

Учимся разворачивать сложные объекты (Smart UV Project). Разворачиваем персонажа. Накладываем текстуру кожи и одежды. Младшие работают с упрощенным персонажем, старшие — с полноценным человечком с одеждой и обувью.

Занятие 30. Нодовое редактирование текстур.

Создаем материалы в нодовом редакторе (Node Editor). Смешиваем две текстуры (например, земля и трава). Используем узел Color Ramp для цветовых переходов. Создаем материал с

эффектом «грязи» — чистая поверхность с пятнами. Старшие создают сложный нодовый материал с несколькими слоями.

Занятие 31. Создание реалистичного материала стекла и воды.

Настраиваем прозрачность, преломление света (IOR). Делаем стеклянную вазу. Делаем воду в стакане или бассейне. Младшие делают прозрачный куб, старшие — воду с рябью и отражениями.

Занятие 32. Защита проекта — Сцена с материалами.

Каждый создает сцену из 3-5 объектов с разными материалами. Использует минимум 3 типа материалов: металл, дерево, стекло. Демонстрация и объяснение нодов. Защита проекта.

Январь. Модуль 5: Свет, камера и рендер

Занятие 33. Типы источников света в Blender.

Изучаем основные источники света: Point (точечный), Sun (солнце), Area (плоский), Spot (прожектор). Размещаем свет в сцене. Изучаем параметры: мощность, цвет, радиус. Младшие работают с 2 источниками, старшие — с 4-5.

Занятие 34. Настройка освещения сцены.

Создаем трехточечное освещение (Key Light, Fill Light, Rim Light) для портрета персонажа. Настраиваем тени. Сравниваем результат с одним источником. Младшие делают упрощенное освещение, старшие — профессиональную схему со светофильтрами.

Занятие 35. Работа с HDRI-окружением.

Что такое HDRI и зачем он нужен. Скачиваем бесплатные HDRI-картинки (полигон, студия, природа). Подключаем в Blender. Сцена освещается реалистично со всех сторон. Создаем сцену с HDRI-освещением и без — сравниваем. Старшие подбирают HDRI под конкретную сцену (интерьер, экстерьер).

Занятие 36. Камера: настройка и анимация.

Добавляем камеру. Настраиваем фокусное расстояние (широкий угол, портрет). Учимся выставлять ракурс: вид сверху, вид снизу, из-за плеча. Анимлируем камеру — она движется вокруг объекта. Младшие делают панораму, старшие — сложный пролет с изменением фокуса.

Занятие 37. Настройка рендера. Eevee vs Cycles.

Сравниваем два движка рендера: Eevee (быстрый, игровой) и Cycles (медленный, фотореалистичный). Настраиваем параметры: сэмплы, разрешение, отражения. Рендерим одну сцену в двух движках и сравниваем. Старшие изучают параметры шума и денойзинга.

Занятие 38. Рендеринг анимации.

Настраиваем рендер на выход в видеофайл. Выбираем формат (PNG, MP4). Рендерим короткую анимацию камеры или вращения объекта. Младшие рендерят 10-секундное вращение куба, старшие — полноценный облет сложной сцены.

Занятие 39. Постобработка в Blender (Compositing).

Переходим в Compositing-вкладку. Добавляем эффекты после рендера: цветокоррекция, размытие (Depth of Field), вспышка (Glare). Делаем рендер ярче и контрастнее. Старшие создают эффект старого кино или стилизацию под мультфильм.

Занятие 40. Защита проекта — Сцена с полным циклом.

Каждый создает финальную сцену: модель, материалы, освещение, камера, рендер. Показывает процесс от начала до конца. Демонстрирует финальную картинку. Защита проекта.

Февраль. Модуль 6: Основы анимации в Blender

Занятие 41. Введение в анимацию. Ключевые кадры (Keyframes).

Что такое ключевые кадры и как они работают. Анимлируем куб — он движется, вращается и меняет размер. Используем I для вставки ключа. Редактируем анимацию в Dope Sheet. Младшие делают прыгающий куб, старшие — куб с несколькими фазами движения.

Занятие 42. Работа с кривыми (Graph Editor).

Переходим в Graph Editor. Редактируем кривые движения. Делаем плавное замедление в начале и ускорение в конце (Ease In/Out). Создаем реалистичный прыжок мяча. Младшие настраивают простую кривую, старшие — сложную многокомпонентную анимацию.

Занятие 43. Анимация камеры (Fly-through).

Создаем путь для камеры (Curve). Привязываем камеру к кривой. Анимлируем камеру: она летит по комнате, осматривая сцену. Добавляем повороты камеры. Младшие делают облет одного объекта, старшие — облет целого города или интерьера.

Занятие 44. Анимация персонажа. Поза и движение.

Переходим в режим Pose Mode. Создаем позу персонажа. Анимлируем поднятие руки и ноги. Делаем простую ходьбу (Walk Cycle). Младшие делают персонажа, который машет рукой, старшие — походку из 8 кадров.

Занятие 45. Арматура (Rigging) — создание скелета.

Создаем кости (Armature). Привязываем (Skin) персонажа к костям. Настраиваем веса (Weight Painting), чтобы кости правильно двигали тело. Младшие работают с упрощенным роботом, старшие — с человеческой фигурой.

Занятие 46. Анимация походки (Walk Cycle).

Полный цикл походки: правая нога вперед, левая назад, руки синхронизированы. Используем Graph Editor для сглаживания. Добавляем покачивание тела. Младшие делают упрощенную походку (4 фазы), старшие — реалистичную походку с 12 фазами.

Занятие 47. Анимация эмоций и мимики.

Добавляем бленд-шейпы (Shape Keys) для лица. Создаем улыбку, хмурость, удивление. Анимлируем смену эмоций во времени. Младшие делают 2 эмоции, старшие — 5 эмоций с плавным переходом между ними.

Занятие 48. Защита проекта — Анимация персонажа.

Каждый показывает анимированного персонажа. Демонстрирует скелет, веса, походку и эмоции. Защита анимационного проекта.

Март. Модуль 7: Архитектура и дизайн интерьеров в SketchUp

Занятие 49. Знакомство со SketchUp. Интерфейс и инструменты.

Устанавливаем SketchUp (бесплатная версия). Изучаем интерфейс: панель инструментов, окно моделирования, создание плоскостей и объемов. Учимся рисовать прямоугольник, квадрат и выдавливать их в 3D. Создаем первый объект — простой стол. Младшие делают одну форму, старшие — комбинацию из 3-4 форм.

Занятие 50. Инструменты Push/Pull и Follow Me.

Push/Pull — выдавливаем плоскости в объем. Follow Me — выдавливаем фигуру по пути (создаем вазу, балясину). Создаем колонну, балюстраду, профили. Младшие делают стул, старшие — лестницу с перилами и балясинами.

Занятие 51. Создание плана дома и разбивка стен.

Рисуем план дома на плоскости: стены, комнаты, коридоры. Выдавливаем стены на высоту.

Создаем комнаты. Младшие делают однокомнатный дом, старшие — двухэтажный дом с 6 комнатами и коридорами.

Занятие 52. Добавление окон, дверей, лестниц.

Используем компоненты: готовые модели окон и дверей из библиотеки (3D Warehouse). Вставляем их в стены. Добавляем лестницу (инструмент «Лестница» или создаем вручную). Младшие добавляют 2 окна и дверь, старшие — 10+ окон, 3 двери, лестницу и перила.

Занятие 53. Расстановка мебели и предметов интерьера.

Добавляем диваны, столы, кресла, кровати, шкафы из библиотеки. Расставляем их по комнатам. Создаем уютный интерьер. Младшие расставляют 5 предметов, старшие — полноценный интерьер с освещением и декоративными элементами.

Занятие 54. Работа с материалами в SketchUp.

Накладываем текстуры на стены, пол, крышу. Используем кирпич, дерево, плитку. Создаем собственную текстуру (загружаем изображение). Младшие работают с готовыми текстурами, старшие — создают сложные многослойные материалы.

Занятие 55. Стили и окружение (геолокация и тени).

Добавляем тени от солнца. Настраиваем географическое положение (чтобы тени падали правильно). Меняем стиль отрисовки: от скетча до реализма. Добавляем деревья и людей из библиотеки. Младшие добавляют 3 объекта окружения, старшие — целый парк вокруг дома.

Занятие 56. Защита проекта — Дом с интерьером.

Каждый представляет свой архитектурный проект. Показывает план, фасады, интерьер. Демонстрирует работу с тенями и материалами. Защита проекта.

Апрель. Модуль 8: Расширенные возможности SketchUp. Плагины и рендер

Занятие 57. Установка и работа с плагинами.

Что такое плагины и зачем они нужны. Устанавливаем Extension Warehouse. Добавляем плагины для создания лестниц, крыш, мебели. Используем плагин для автоматического создания лестницы. Младшие используют 1 плагин, старшие — 3-4 плагина для разных задач.

Занятие 58. Плагин для создания сложных крыш.

Устанавливаем плагин Roof Maker. Создаем сложные крыши: двухскатную, вальмовую, многоскатную. Применяем к дому. Настраиваем наклон и свесы. Младшие делают простую двускатную крышу, старшие — комбинированную крышу с башенками.

Занятие 59. Создание ландшафта и рельефа.

Добавляем холмы, водоемы, дорожки. Используем инструмент Sandbox для создания рельефа. Размещаем дом на участке с учетом рельефа. Младшие делают ровный участок с газоном, старшие — сложный рельеф с холмами и ручьем.

Занятие 60. Введение в рендеринг в SketchUp. V-Ray или Thea Render.

Устанавливаем рендер-движок (V-Ray или Thea). Настраиваем камеру, свет, материалы. Делаем первый рендер интерьера. Младшие делают простой рендер комнаты, старшие — полноценный фотореалистичный рендер дома снаружи и внутри.

Занятие 61. Настройка физических материалов в рендере.

Работаем с физическими материалами: металл, стекло, кожа, вода. Настраиваем отражения, преломления, шероховатость. Создаем реалистичный интерьер. Младшие используют 3 материала, старшие — 8+ материалов с разными свойствами.

Занятие 62. Настройка света в рендере. IES-файлы.

Добавляем источники света для интерьера: точечные светильники, лампы, свет из окон.

Используем IES-файлы для реалистичных световых картин. Делаем рендер при дневном и ночном освещении. Старшие настраивают сложную систему освещения из 5+ источников.

Занятие 63. Постобработка в Photoshop (Lightroom).

Экспортируем рендер в PNG. Открываем в Photoshop. Корректируем цвета, контрастность, яркость. Добавляем эффекты (ореол, виньетка). Младшие делают коррекцию в Paint, старшие — в Photoshop с масками и слоями.

Занятие 64. Защита проекта — Фотореалистичный дом.

Каждый представляет свой финальный проект: дом с участком, интерьер, фотореалистичный рендер. Демонстрация процесса: от плана до готовой картинки. Защита итогового архитектурного проекта.

Май. Модуль 9: Финальный проект и Demo Day

Занятие 65. Выбор темы финального проекта.

Каждый выбирает одно из трех направлений: 1) Персонаж и анимация в Blender, 2) Архитектурный проект в SketchUp с рендером, 3) Игровой персонаж или сцена (комбинация Magica Voxel + Blender). Пишем техническое задание: что будет создано, какие инструменты, сроки.

Занятие 66. Начало разработки (эскизы и прототипы).

Делаем наброски на бумаге (скетчи). Создаем базовую модель-прототип в программе. Продумываем композицию, цветовую гамму, освещение. Младшие работают над простым проектом, старшие — над сложной сценой с несколькими объектами.

Занятие 67. Разработка (детализация).

Добавляем детали в модели. Работаем с текстурами и материалами. Настраиваем свет. Прогресс фиксируем скриншотами для портфолио. Младшие дodelывают базовую сцену, старшие — сложный проект с 10+ объектами.

Занятие 68. Разработка (финальная полировка).

Завершаем модели. Настраиваем финальное освещение и камеру. Делаем тестовые рендеры, исправляем ошибки. Доводим до идеала. Готовим материалы для презентации.

Занятие 69. Подготовка презентации и портфолио.

Создаем презентацию в PowerPoint или Google Slides: название проекта, этапы работы, скриншоты, финальный результат. Готовим устное выступление на 5-7 минут. Старшие готовят развернутое описание технических решений.

Занятие 70. Генеральная репетиция Demo Day.

Полная репетиция защиты перед группой. Каждый выступает, получает обратную связь. Дорабатываем презентацию. Убираем волнение.

Занятие 71. Demo Day. Защита финальных проектов.

Приглашаем родителей и администрацию. Каждый ученик выступает с проектом: показывает модели, анимацию, рендеры, архитектурные визуализации. Отвечает на вопросы. Вручение сертификатов.

Занятие 72. Итоговое занятие. Чаепитие и подведение итогов.

Обсуждаем прошедший год: что было самым сложным, что самым интересным. Сравниваем работы в начале и в конце года (прогресс очевиден!). Строим планы на следующий год (могут продолжить в более продвинутых программах). Фотосессия, чаепитие, завершение курса.

4. Воспитательный модуль

Дополнительное образование сегодня – это необходимое звено в воспитании многогранной личности, органично и естественно сочетающее в себе процессы обучения ребенка конкретной прикладной деятельности и разностороннего воспитания. Организации дополнительного образования обладают существенным воспитательным потенциалом и благоприятными условиями для поддержки творческих устремлений детей в самопознании, самоопределении, самореализации и самоутверждении.

Общей целью воспитания в МОУ ДО «Центр дополнительного образования детей Дзержинского района» является приобщение обучающихся к российским традиционным духовно-нравственным ценностям, правилам и нормам поведения в российском обществе, а также создание условий для гармоничного вхождения обучающихся в социальную и профессиональную среды.

Достижению поставленной общей цели воспитания будут служить следующие задачи:

- формировать у обучающихся духовно-нравственные, гражданско-правовые ценности, чувство причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины;
- формировать у обучающихся внутреннюю позицию личности по отношению к окружающей социальной действительности;
- формировать мотивацию к профессиональному самоопределению обучающихся, приобщению к социально-значимой деятельности для осмысленного выбора профессии;
- воспитывать эстетический вкус, понимание гармонии формы, цвета и света в трехмерных объектах и пространственных композициях;
- формировать ценностное отношение к качеству выполняемой работы, внимание к деталям и ответственность за конечный результат;
- воспитывать уважение к интеллектуальной собственности, понимание авторского права в сфере 3D-искусства и цифрового творчества.

Воспитательная работа в творческом объединении «Моделируй и анимируй: от вокселей до фотореализма» осуществляется по нескольким направлениям деятельности (духовно-нравственное, гражданско-патриотическое, экологическое, профориентационное), позволяющим охватить и развить все аспекты личности обучающихся.

Воспитательная деятельность, органично вплетенная в процесс обучения, позволяет суммировать полученные знания, умения, навыки и ориентировать личность ребенка на творческое саморазвитие и нравственное самосовершенствование.

Система общих воспитательных дел и мероприятий включает в себя:

- **Массовые мероприятия учебного характера:** итоговые и отчетные занятия, открытые уроки, выставки 3D-работ, защиты проектов, участие в конкурсах 3D-моделирования, анимации и архитектурной визуализации различного уровня.
- **Массовые мероприятия воспитательно-развивающего характера:** тематические праздники, календарные мероприятия, дни рождения творческого объединения, посвящение в 3D-художники, творческие встречи, просмотры и обсуждение анимационных и визуализационных проектов.
- **Социальные акции и проекты:** создание социально значимых 3D-продуктов (модели памятников архитектуры для исторических проектов, визуализация зданий и территорий для социальных учреждений, 3D-модели для музеев и образовательных проектов).

- **Профориентационные мероприятия:** дни открытых дверей в вузах и колледжах по направлениям «Архитектура», «Дизайн», «Компьютерная графика», «Анимация», встречи с 3D-художниками, аниматорами, архитекторами и выпускниками, мастер-классы от приглашенных специалистов, участие в профориентационных фестивалях.

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия	Дата проведения	Место проведения
1	Инструктажи о правилах поведения и технике безопасности	сентябрь, январь	МОУ ДО «Центр дополнительного образования детей Дзержинского района»
2	Участие в массовых мероприятиях разного уровня	согласно графику	МОУ ДО «Центр дополнительного образования детей Дзержинского района»
3	Участие в создании поздравлений к праздникам (День учителя, День матери, Новый год, 23 февраля, 8 марта, 9 мая и т.д.)	согласно календарю	МОУ ДО «Центр дополнительного образования детей Дзержинского района»
4	Проведение в творческом объединении воспитательных мероприятий (День матери, 8 марта, 23 февраля, Новогодние мероприятия и т.д.)	согласно календарю	МОУ ДО «Центр дополнительного образования детей Дзержинского района»
5	Организация открытых занятий обучающихся	май	МОУ ДО «Центр дополнительного образования детей Дзержинского района»

5. Ожидаемые результаты

В результате обучения по программе «Моделируй и анимируй: от вокселей до фотореализма» обучающиеся:

будут знать:

1. правила безопасной работы на персональном компьютере и требования к организации рабочего места;
2. основы трехмерной графики: системы координат, виды проекций, типы моделей (воксельные, полигональные, NURBS);
3. интерфейс и базовые инструменты программы воксельного моделирования Magica Voxel: палитра, кисти, инструменты рисования и заливки;
4. интерфейс и базовые инструменты программы профессионального 3D-моделирования Blender: навигация, трансформации, модификаторы, режимы редактирования;
5. интерфейс и базовые инструменты программы архитектурного моделирования SketchUp: рисование плоскостей, выдавливание, компоненты;
6. основные модификаторы в Blender: Subdivision Surface (сглаживание), Mirror (зеркало), Array (массив), их применение и настройка;
7. принципы создания материалов и текстур: PBR-материалы, UV-развертка, нодовое редактирование, настройка шероховатости и отражений;
8. основы работы с освещением и камерами: типы источников света, трехточечное освещение, HDRI-окружение, настройка фокусного расстояния;
9. основы рендеринга: сравнение движков Eevee и Cycles, настройка параметров рендера, форматы вывода, постобработка;
10. основы анимации: ключевые кадры, кривые движения, риггинг (создание скелета), создание походки и мимики;
11. принципы архитектурного проектирования: план, фасад, интерьер, экстерьер, работа с библиотекой компонентов 3D Warehouse;
12. современные профессии в сфере 3D: 3D-художник, аниматор, архитектор-визуализатор, гейм-дизайнер, дизайнер персонажей, художник по окружению.

будут уметь:

1. использовать персональный компьютер как инструмент для трехмерного моделирования, анимации и визуализации;
2. создавать воксельные модели персонажей, предметов интерьера, архитектурных объектов и ландшафтов в программе Magica Voxel;
3. моделировать сложные трехмерные объекты в Blender с использованием примитивов, трансформаций и модификаторов;
4. создавать детализированных персонажей с использованием режима редактирования, выдавливания, сглаживания и зеркалирования;
5. разрабатывать реалистичные материалы и текстуры в Blender с использованием нодового редактора и PBR-текстур;
6. настраивать освещение и камеры для создания профессиональных рендеров и анимаций;
7. создавать фотореалистичные изображения с использованием движков рендеринга и постобработки;
8. анимировать персонажей: создавать походку, бег, движения рук, мимику и эмоции с использованием риггинга и Shape Keys;

9. моделировать здания и интерьеры в SketchUp с использованием плагинов и библиотек компонентов;
10. создавать ландшафты, рельефы и окружение для архитектурных визуализаций;
11. создавать комплексные 3D-проекты, объединяющие несколько программ (воксельная модель в Magica Voxel, доработка в Blender, визуализация в SketchUp с рендером);
12. работать в команде над 3D-проектами, распределять роли, презентовать свои работы, защищать и отстаивать свои идеи, аргументированно вести диалог с педагогом и сверстниками.

6. Обеспечение программы

6.1. Методическое обеспечение

Методы и приёмы обучения:

1. **Словесный метод обучения** (лекция, рассказ, объяснение, проведение бесед и бесед-объяснений, инструктаж, дискуссия, обсуждение проектов, анализ трехмерных сцен и анимаций);
2. **Использование наглядных средств** (демонстрация презентаций, видеофильмов, изображений и схем, работа с готовыми 3D-моделями и проектами, демонстрация работ профессиональных 3D-художников, просмотр и анализ примеров, работа с референсами);
3. **Выполнение устных и практических упражнений** (упражнение, практикум, проектирование, планирование и проведение эксперимента, решение поисковых задач, создание 3D-моделей, настройка материалов и освещения, анимация, рендеринг);
4. **Метод проектов** (создание индивидуальных и групповых проектов: персонажи, сцены, анимации, архитектурные проекты, визуализации, презентация и защита проектов);
5. **Игровой метод** (использование игровых заданий для освоения инструментов, соревновательные элементы в виде конкурсов 3D-моделирования и анимации, творческие батлы);
6. **Метод «перевернутого класса»** (предварительное ознакомление с темой по видеоурокам, затем практическое закрепление на занятии);
7. **Парное обучение и наставничество** (старшие помогают младшим, сильные помогают слабым при освоении сложных инструментов и модификаторов).

Структура занятия

Занятие с детьми строится по следующему принципу:

- **В начале занятия** обсуждается самостоятельная работа дома, обсуждение трудностей, которые возникли при выполнении домашнего задания, проработка основных ошибок, которые могли возникнуть при выполнении работы, мотивация обучающегося на выполнение домашних заданий и самостоятельных работ. Проводится просмотр и обсуждение лучших домашних работ и поиск референсов;
- **Затем сообщается новая тема занятия**, объясняется связь с предыдущими темами, формулируется цель занятия с привлечением обучающихся, обсуждаются методы, приёмы и инструменты, показываются примеры из практики профессиональных 3D-художников и аниматоров;
- **Объясняется новая тема** с учётом мотивации и поддержки интереса к предмету и разъясняется задание, которое будет выполняться на занятии. Теоретический материал подается блоками по 10-15 минут с обязательной сменой деятельности. Обязательно демонстрируются примеры удачных трехмерных работ и анимаций;
- **Обязательно используются на занятии демонстрационные материалы**, презентации, работа с готовыми 3D-моделями, демонстрация работ на проекторе. Педагог показывает каждый этап создания 3D-модели, сцены или анимации на проекторе в реальном времени;
- **После объяснения учащиеся приступают к выполнению заданий**, которые выполняют совместно с педагогом или самостоятельно. Задания даются от простого к сложному. Осуществляется дифференцированный подход: младшие выполняют базовый

уровень, старшие — Pro-уровень с дополнительными задачами по детализации, сложным модификаторам и продвинутым техникам моделирования и анимации;

- **Педагог активно помогает учащимся**, которые столкнулись с трудностями в практической работе, отслеживает правильность выполнения заданий, проводит индивидуальные консультации. Старшие обучающиеся привлекаются в качестве ассистентов для помощи младшим при работе в сложных программах (Blender, SketchUp);

- **В конце занятия подводятся итоги**, обобщается изученный на занятии материал и находится его связь с ранее полученными знаниями. Проводится рефлексия: что получилось, что было сложным, что можно было сделать иначе. Организуется просмотр и обсуждение моделей и сцен друг друга в 3D-виде;

- **Объясняется домашнее задание**, раскрывается его суть, как сделать, приводятся примеры и аналоги с текущего занятия. Рекомендуются поиск референсов и вдохновения в интернете, изучение дополнительных туториалов. Домашнее задание носит закрепляющий характер и занимает не более 15-20 минут;

- **Рефлексия учащихся по итогам занятия**, выставляются объективные оценки, аргументируются педагогом. Оценка выставляется за активность, качество выполнения заданий, творческий подход, оригинальность и самостоятельность трехмерных решений.

6.2. Материально-техническое обеспечение

Техническое оснащение компьютерного класса:

1. IBM-совместимые персональные компьютеры (или ноутбуки) из расчета один ученик на один компьютер (оптимально 10-12 рабочих мест);
2. Компьютеры должны быть объединены в локальную сеть;
3. На компьютерах должна быть возможность выхода в Интернет с достаточной пропускной способностью (от 20 Мбит/с);
4. Проектор или интерактивная доска для демонстрации материала педагогом;
5. Компьютеры должны иметь достаточные технические характеристики для работы с 3D-графикой (рекомендуется: процессор Intel i5 или выше, видеокарта с поддержкой OpenGL 3.3, оперативная память от 8 ГБ).

Программное обеспечение (лицензионное или свободно распространяемое):

1. Операционная система Windows 10/11 (или macOS);
2. Magica Voxel (бесплатное ПО) — для воксельного моделирования;
3. Blender (бесплатное ПО с открытым исходным кодом) — для профессионального 3D-моделирования, анимации и рендеринга;
4. SketchUp (бесплатная версия) — для архитектурного моделирования;
5. Photoshop — для работы с текстурами;
6. Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox (бесплатные);
7. Офисный пакет (Microsoft Office или LibreOffice) для оформления документации;
8. Программы для просмотра изображений и PDF-файлов.

7. Контрольно-измерительные материалы

Поскольку образовательная деятельность в системе дополнительного образования предполагает не только обучение детей определенным знаниям, умениям и навыкам, но и развитие многообразных личностных качеств обучающихся, постольку о ее результатах необходимо судить по двум группам показателей:

- **учебным** (фиксирующим предметные и учебные знания, умения, навыки, приобретенные ребенком в процессе освоения образовательной программы);
- **личностным** (выражающим изменения личностных качеств ребенка, развитие социально значимых качеств личности, уровень общего развития и уровень развития коммуникативных способностей под влиянием занятий в данном объединении).

Оценка качества освоения дополнительной образовательной программы является неотъемлемой частью системы дополнительного образования и имеет целью повышение его результативности, а также уровня профессионализма педагогических работников.

1. **Начальный контроль** проводится на вводном занятии курса с целью оценки имеющихся знаний и умений обучающихся перед прохождением данной программы. Формы: собеседование, выполнение простого диагностического задания, анкетирование для выявления уровня интереса к программированию.

2. **Текущий контроль** проводится в течение всего периода реализации программы в различных формах: оценка активности на занятии, выполнение домашней работы, проверка написанного кода, опрос, мини-тесты по пройденному материалу, проверка промежуточных этапов проектов.

3. **Промежуточный контроль** проводится по окончании изучения очередного модуля в форме беседы, защиты проекта, презентации созданного продукта, выполнения проверочной работы по пройденному материалу, участия в мини-хакатоне.

4. **Итоговый контроль** проводится посредством выполнения итоговой работы на выбранную самостоятельно тему, созданием презентации, защитой проекта перед другими учащимися и родителями на Demo Day.

Задачи мониторинга освоения дополнительной образовательной программы

- определение уровня образовательной подготовки обучающихся в области 3D моделирования;
- выявление степени сформированности умений и навыков детей в выбранном виде деятельности;
- анализ полноты реализации образовательной программы детского объединения;
- соотнесение прогнозируемых и реальных результатов освоения образовательной программы;
- создание условий для внесения необходимых корректив в ход и содержание образовательного процесса в детских объединениях.

В образовательном процессе детского объединения мониторинг освоения дополнительной образовательной программы выполняет ряд функций:

- **обучающую**, так как создает дополнительные условия для повышения уровня обобщения и осмысления ребенком полученных теоретических и практических знаний, умений и навыков;
- **воспитательную**, так как является условием расширения познавательных интересов и потребностей ребенка;

- **развивающую**, так как создает условия для осознания обучающимся их актуального развития и определения перспектив дальнейшего развития;
- **социально-психологическую**, так как создает условия для обучающихся пережить «ситуацию успеха».

Формы мониторинга освоения дополнительной образовательной программы

- текущие мероприятия городского, регионального, российского уровня: конкурсы по программированию, хакатоны, олимпиады по информатике, фестивали технического творчества;
- промежуточные итоговые мероприятия: презентации проектов, открытые занятия;
- итоговое занятие по модулям и за год: защита творческих проектов, Demo Day.

Технологическая карта определения уровня освоения обучающимся дополнительной образовательной программы

Показатели	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Методы диагностики
1. Теоретические знания по основным разделам	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям	Минимальный уровень (ребенок владеет менее чем ½ объема знаний, предусмотренных программой);	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос, собеседование
		Средний уровень (объем освоенных знаний составляет более ½);	
		Максимальный уровень (освоен практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период).	
2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Минимальный уровень (ребенок, как правило, избегает употреблять специальные термины);	Тестирование, контрольный опрос, собеседование
		Средний уровень (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой);	
		Максимальный уровень (специальные термины употребляют осознанно и в их полном соответствии с содержанием)	
3. Практические умения и навыки,	Соответствие практических умений и навыков программным	Минимальный уровень (ребенок овладел менее чем ½ предусмотренных умений и навыков);	Наблюдение, экспертиза прикладных проектов,

предусмотренные программой	требованиям	Средний уровень (объем усвоенных умений и навыков составляет 1/2)	собеседование
		Максимальный уровень (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой).	
4. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	Минимальный уровень (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием);	Наблюдение
		Средний уровень (работает с оборудованием с помощью педагога);	
		Максимальный уровень (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых затруднений).	
5. Творческие навыки	Креативность в выполнении творческих заданий	Начальный уровень развития креативности (ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания);	Наблюдение, экспертиза прикладных проектов, собеседование, психолого-педагогические диагностики
		Репродуктивный уровень (выполняет задания на основе образца);	
		Творческий уровень (выполняет практические задания с элементами творчества);	
6. Умение подбирать и анализировать специальную литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	Минимальный уровень умений (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);	Наблюдение, анализ деятельности на занятии
		Средний уровень (работает с литературой с помощью педагога или родителей);	Экспертиза реферативных работ
		Максимальный уровень (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых затруднений);	Экспертиза реферативных работ
7. Умение пользоваться компьютерным	Самостоятельность в использовании компьютерных источников	Минимальный уровень умений (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с компьютером, нуждается в	Наблюдение, анализ деятельности на занятии

и источниками информации	информации, в учебной исследовательской работе.	постоянной помощи и контроле педагога);	
		Средний уровень (работает с поиском информации в Интернете, локальной сети с помощью педагога или родителей);	
		Максимальный уровень (работает с Интернет-ресурсами самостоятельно, не испытывает особых затруднений);	
8. Умение пользоваться компьютером для представления информации	Самостоятельность в презентации итогов своей работы	Минимальный уровень умений (ребенок испытывает серьезные затруднения при оформлении результатов работы с использованием компьютерных технологий, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);	Наблюдение, анализ деятельности
		Средний уровень (работает над оформлением результатов работы с использованием компьютерных технологий при помощи педагога или родителей);	
		Максимальный уровень (самостоятельно создает компьютерные презентации, не испытывает особых затруднений)	

8. Список информационных источников

Список нормативно-правовых документов:

1. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утв. распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 года № 678-р.
2. Концепция персонифицированного дополнительного образования детей в Ярославской области, утв. постановлением Правительства области от 17.07.2018 года № 527-п.
3. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).
4. Положение о персонифицированном дополнительном образовании детей в городе Ярославле, утв. постановлением мэрии города Ярославля от 11.04.2019 года № 428.
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
7. Правила персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Ярославской области, утв. приказом департамента образования Ярославской области от 07.08.2018 года № 19-нп.
8. Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 26.09.2022 № 70226).
9. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 05 мая 2018 г. № 298н 2 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
10. Приказ Минпросвещения России от 17.03.2025 № 209 «Об утверждении федеральной программы воспитательной работы для организаций отдыха детей и их оздоровления и календарного плана воспитательной работы».
11. Приказ Минпросвещения РФ от 11.02.2023 № 75 «Об утверждении Порядка организации отдыха детей».
12. Сборник нормативно-правовых и информационно-методических материалов по организации внутреннего контроля образовательной деятельности в учреждениях дополнительного образования муниципальной системы образования г. Ярославля [Текст] /од редакцией Е.Г. Абрамовой, И.В. Лаврентьевой. – Ярославль: МОУ ДО Детский центр «Восхождение», 2017. – 44 с.
13. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
14. Указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 № 400 «О стратегии национальной безопасности Российской Федерации».
15. Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей».

16. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 года.
17. Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в Российской Федерации».
18. Федеральный закон от 28.12.2024 № 543-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об основных гарантиях прав ребёнка в Российской Федерации».

Список электронных ресурсов:

1. Самые свежие новости и события из мира компьютерной графики и анимации. [Электронный ресурс] // URL: <https://render.ru> (дата обращения: 19.08.2026).
2. Blender - The Free and Open-Source 3D Creation Software [Электронный ресурс] // URL: <https://blender.org> (дата обращения: 19.08.2026).
3. КОМПАС 3D Обучающие материалы: документы [Электронный ресурс] // URL: <https://kompas.ru/publications/docs/> (дата обращения: 19.08.2026).
4. Sketch up Using Guides [Электронный ресурс] // URL: <https://help.sketchup.com/ru-ru/using-guides> (дата обращения: 19.08.2026)