

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
средняя общеобразовательная школа № 5 «Образовательный центр» имени М.П. Бочарикова города
Новокуйбышевска городского округа Новокуйбышевск Самарской области

Утверждено
Директор ГБОУ СОШ № 5 «ОЦ»
_____ О.В. Кудряшова
Приказ № 72-од от
« 31 » августа 2023 г.

Проверено
Зам. директора по ВР
_____ А.А. Бибилова
« 31 » августа 2023 г.

Программа дополнительного образования
«3 D моделирование»

Направление: техническое

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация	3
Пояснительная записка	3
Модуль 1. «Промышленный дизайн: формируем компетенции личности 21 века»	8
Модуль 2. «Основы компьютерного моделирования и 3D-прототипирования вместе со SketchUp»	10
Модуль 3. «Разработка и защита коллективных проектов»	13
Методическое обеспечение программы	15
Материально-техническое оснащение программы	16

Аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «3D-технологии. SketchUp PRO» (далее – Программа) составлена в соответствии с приоритетными направлениями п.20 Указа Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» и соответствует концепции федерального проекта «Успех каждого ребенка» и включает 3 тематических модуля.

Программа направлена на приобретение обучающимися знаний, опыта работы по самостоятельному созданию 3D-моделей в программном обеспечении SketchUp.

Программа «3D-технологии. SketchUp PRO» разработана с учётом возрастных особенностей, интересов конкретной целевой аудитории обучающихся в возрасте от 15 до 17 лет и способствует развитию пространственного, инженерно-конструкторского мышления обучающихся среднего школьного возраста.

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «3D-технологии. SketchUp PRO» **технической направленности** разработана в соответствии с:

- Всеобщая декларация прав человека;
- Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р);
- Приказ Министерства просвещения России от 9.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467 "Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей";
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Приказ министерства образования и науки Самарской области от 20.08.2019 г. № 262-од «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Самарской области на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленных письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242.

- «Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ» (Приложение к письму министерства образования и науки Самарской области 03.09.2015 № МО -16-09-01/826-ТУ)

Актуальность программы заключается в том, что она нацелена на решение задач, определенных в федеральном проекте “Успех каждого ребенка”, Стратегии социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года.

Программа отвечает современному уровню развития техники и технологий. Она опирается на традиционные дидактические принципы (доступности, последовательности и др.) и имеет модульный характер, позволяющий варьировать и комбинировать содержание занятий в зависимости от степени усвоения материала.

Программа предусматривает освоение приемов работы в программном обеспечении SketchUp, используемом в профессиональной среде при разработке 3D-моделей, анимированных историй и мультфильмов, что соответствует принципу связи теории с жизнью и позволяет развивать у обучающихся необходимые на сегодняшний день навыки работы и компетенции личности 21 века.

Новизна программы состоит в том, что она разработана с учётом современных тенденций в образовании по принципу модульного освоения материала, что соответствует реализации личностно-ориентированного подхода в образовании.

Работа по программе «3D-технологии. SketchUp PRO» представляет собой интеграцию нескольких предметных дисциплин, что способствует пониманию обучающихся связи таких областей знаний как: математика, физика, черчение и т. п.

Отличительной особенностью программы является ее адаптивность как для обучающихся, не имеющих ранее первичного навыка работы в области 3D-моделирования, так и для обучающихся, имеющих продвинутый уровень знаний.

Педагогическая целесообразность реализации программы дополнительного образования «3D-технологии. SketchUp PRO» заключается в возможности развития инженерно-конструкторского типа мышления обучающихся. Программа дополнительного образования 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, IT-дизайнер и т. п.

Цель программы: обучить приемам создания объемных 3D-моделей и их последующего прототипирования посредством работы в среде SketchUp.

Задачи программы:

1. Обучающая задача: сформировать базовые умения и навыки работы над созданием 3D-моделей в среде 3D-моделирования SketchUp.
2. Развивающая задача: способствовать развитию инженерно-конструкторского мышления, умения выстраивать успешную коммуникацию в группе.
3. Воспитывающая задача: способствовать воспитанию информационной культуры, выражающейся в пользовании современными информационно-коммуникационными технологиями.

Возраст детей, участвующих в реализации программы: 12-14 лет.

Сроки реализации: программа рассчитана на 1 год, объем 108 часов, 3 модуля (1 модуль - 49 часов, 2 модуль - 26 часов, 3 модуль - 35 часа).

Основные формы занятий:

- лекция;
- “круглый стол”;
- практическая работа;
- “мозговой штурм” в формате “6 шляп”;
- Знакомство с научно-популярной литературой;
- защита индивидуальных/коллективных проектов.

Формы организации деятельности: индивидуальная, групповая.

Форма обучения: Обучение осуществляется в очной форме. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа при необходимости может быть реализована с помощью современных дистанционных технологий.

Режим занятий: 3 часа в неделю.

Занятия проводятся: 2 раза в неделю по 67,5 минут (1,5 академических часа) с перерывом на отдых в 10 минут (СанПиН 2.4.4.3172-14).

При дистанционной форме обучения длительность занятия сокращается до 15-30 минут (в зависимости от возраста обучающихся и формы подачи материала с учетом самостоятельной работы) (СанПиН 2.4.4.3172-14).

Один академический час длится 45 минут.

Наполняемость учебных групп: составляет 15 человек.

Планируемые результаты:

Личностные:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению;
- формирование готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности и т. п.

Метапредметные:

Познавательные:

- обучающийся получит опыт критического оценивания высказываний;
- обучающийся получит опыт построения рассуждений на основе сравнения;
- обучающиеся научатся прогнозировать результат предстоящей деятельности;
- обучающиеся получат опыт преобразования познавательной задачи в практическую.

Регулятивные:

- обучающийся сможет научиться ставить цель предстоящей деятельности;
- обучающийся сможет научиться устанавливать взаимосвязь между данными;
- обучающийся получит опыт осуществления самоконтроля своих действий;
- обучающийся получит опыт конструктивно действовать даже в ситуации неуспеха.

Коммуникативные:

- обучающийся получит опыт организации учебного взаимодействия в группе (распределение ролей);
- обучающийся получит опыт анализа противоположных точек зрения других людей, выражать свою позицию в спорных ситуациях;
- обучающийся получит опыт нахождения общей точки зрения в дискуссии с другими субъектами и т. п.

Предметные результаты.

Модульный принцип построения программы предусматривает описание предметных результатов в каждом конкретном модуле.

Учебный план

№ модуля	Название модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Промышленный дизайн: формируем компетенции личности 21 века.	30	10	20
2.	Основы компьютерного моделирования и 3D-прототипирования вместе со SketchUp.	48	10	38
3.	Разработка и защита коллективных проектов	30	3	27
	ИТОГО	108	23	85

Критерии оценки знаний, умений и навыков при освоении программы

Для оценки освоения программы, в течение года используются следующие методы диагностики: наблюдение, рефлексия, выполнение учебных проектов, участие в организуемых внутри группы конкурсах, соревнований, хакатонов, разработка и защита индивидуального проекта в конце учебного года.

По завершению 1 и 2 учебного модуля оценивание приобретенных знаний проводится посредством разработки каждым из обучающихся итогового проекта по модулю, имеющего практико-ориентированную направленность.

3 модуль является заключительным и предполагает разработку индивидуальных проектов как способа оценивания знаний обучающихся, полученных за весь период обучения по курсу «3D-технологии. SketchUp PRO».

Для оценивания системы знаний применяется 3-х балльная шкала (выделяется три уровня: ниже среднего, средний, выше среднего) в интеграции с образовательной системой Class Dojo (URL-адрес: <https://www.classdojo.com/ru-ru/>), где каждый из зарегистрированных обучающихся вместе с родителями сможет оценивать результаты своей успеваемости и уровень приобретенных компетенций в рамках курса.

Характеристика уровня освоения программы курса:

Уровень освоения программы ниже среднего – обучающийся овладел менее чем 50% предусмотренных знаний, умений и навыков, испытывает серьезные затруднения при работе

с учебным материалом; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Средний уровень освоения программы – объём усвоенных знаний, приобретенных умений и навыков составляет 50-70%; работает с учебным материалом с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца; удовлетворительно владеет теоретической информацией по темам курса.

Уровень освоения программы выше среднего – учащийся овладел на 70-100% предусмотренным программой учебным планом; работает с учебными материалами самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с реализацией собственных замыслов; свободно владеет теоретической информацией по курсу, умеет анализировать и применять полученную информацию на практике.

Формы контроля качества образовательного процесса:

- подготовка и защита индивидуальных проектов по освоению модулей;
- участие в командных хакатонах и региональном конкурсе “Эрудит”;
- подготовка и защита индивидуальных проектов в конце учебного года.

Модуль 1. “Промышленный дизайн: формируем компетенции личности 21 века”

Цель – привлечь внимание обучающихся к процессу дизайн-проектирования, способствовать раскрытию талантов в области дизайн-проектирования и содействовать профессиональному самоопределению обучающихся.

Задачи:

Обучающие:

- выработать практические навыки осуществления процесса дизайнерского проектирования;
- изучение основ макетирования из простых материалов;
- познакомить с процессом создания дизайн-проекта, его основными этапами.

Развивающие:

- способствовать развитию аналитических способностей и творческого мышления обучающихся;
- способствовать развитию умения анализировать, сравнивать, выдвигать гипотезы и делать выводы на основе полученных данных;
- способствовать развитию умений излагать мысли в четкой логической последовательности, вести конструктивный диалог с другими субъектами.

Воспитательные:

- способствовать формированию умения выстраивать успешную коммуникацию в группе, учебное сотрудничество с педагогом и сверстниками.

Предметные ожидаемые результаты:Обучающийся должен знать:

- основы дизайн-проектирования;
- приемы осуществления предпроектных исследований;
- основные понятия, относящиеся к промышленному дизайну;

Обучающийся должен уметь:

- разбивать задачи на этапы ее выполнения;
- создавать несложные проекты в рамках продвижения по модулю;
- формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы.

Обучающийся должен приобрести навык:

- развивать имеющиеся мотивы познавательной деятельности.

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Количество часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.1.	Кейс 1 «Speculative Design». Занятие 1 – 2 «Введение в промышленный дизайн».	1	3	4	Беседа, опрос
1.2.	Кейс 2 «Урок рисования». Занятие 1 «Основы перспективы».	1	6	7	Наблюдение, беседа, опрос
1.3.	Кейс 3 «Актуальный объект». Занятие 1 – 2 «Значение инфографики в дизайн-аналитики».	1	6	7	Наблюдение, беседа, опрос
1.4.	Кейс 3 «Актуальный объект». Занятие 3-4 «Макетирование как средство дизайн-проектирования».	1	7	8	Наблюдение, беседа, опрос
1.5.	Кейс 3 «Актуальный объект». Занятие 5 «3D-моделирование как средство дизайн-проектирования».	1	3	4	Наблюдение, беседа, опрос
Итого:		5	25	30	

Содержание программы модуля

Тема 1.1. Кейс 1 «Speculative Design». Занятие 1 – 2 «Введение в промышленный дизайн».

Теория. Освоение способа проведения анализа социально-значимых проблем, существующих в 21 веке, посредством метода карт ассоциаций.

Практика. В рамках первого занятия обучающиеся создают карту ассоциаций (Mind Map), на основе которой разрабатывается идея нового продукта, помогающего человеку осуществлять жизнедеятельность в заданных в начале проекта условиях. На 2 занятии обучающимся предлагается создать макет выдуманного предмета.

Тема 1.2. Кейс 2 «Урок рисования». Занятие 1 «Основы перспективы».

Теория. Изучение основ перспективы в промышленном дизайне: построение окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени.

Практика. Самостоятельное выполнение задания обучающимися по построению бытового предмета на выбор (пример: стол, табуретка, торшер, пенал и т. п.).

Тема 1.3. Кейс 3 «Актуальный объект». Занятие 1 – 2 «Значение инфографики в дизайн-аналитике».

Теория. Изучение карты пользовательского опыта как метода поиска проблемной ситуации, выявление, совместно с обучающимися, существующих проблем, с которыми можно столкнуться в повседневной жизни.

Практика. Самостоятельное выполнение задания обучающимися по составлению карты определенных процессов из своей жизни и представление результатов в виде инфографики.

Тема 1.4. Кейс 3 «Актуальный объект». Занятие 3 – 4 «Макетирование как средство дизайн-проектирования».

Теория. Освоение навыков макетирования из различных материалов; применение приема макетирования как средства дизайн-проектирования.

Практика. Самостоятельное выполнение задания обучающимися по созданию макета, передающего идею проекта с использованием приемов макетирования.

Тема 1.5. Кейс 3 «Актуальный объект». Занятие 5 «3D-моделирование как средство дизайн-проектирования».

Теория. Знакомство обучающихся с понятиями “моделирование”, “информационная и материальная модель” “компьютерное моделирование”, сферами применения компьютерного моделирования в 21 веке.

Практика. Создание и разбор совместной Google-презентации на тему “Профессиональные области применения компьютерного моделирования”.

Модуль 2. “Основы компьютерного моделирования и 3D-прототипирования вместе со SketchUp”

Цель – формировать навыка работы по созданию 3D-моделей посредством знакомства и работы в программном обеспечении SketchUp.

Задачи:

Обучающие:

- изучить возможности среды для 3D-моделирования SketchUp;
- научиться создать базовые модели при помощи отдельных инструментов.

Развивающие:

- способствовать развитию инженерно-конструкторского мышления;
- способствовать развитию компетенции в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- развить интерес к созданию собственных творческих проектов, используя приобретенные знания предыдущих модулей.

Воспитательные:

- способствовать формированию умения выстраивать успешную коммуникацию в группе, учебное сотрудничество с педагогом и сверстниками.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- приемы моделирования сложных моделей зданий, объектов, имеющих прототипы в реальной жизни из отдельно взятых примитивов;
- способы создания игровых ландшафтов и приемов работы в них.

Обучающийся должен уметь:

- создавать проекты без наличия готового образца;
- самостоятельно загружать составленную программу на 3D-печать.

Обучающийся должен приобрести навык:

- развивать имеющиеся мотивы познавательной деятельности;
- самостоятельной разработки проектов и организации проектной деятельности.

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Количество часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
2.1	Введение. Знакомство с интерфейсом программного обеспечения SketchUp.	1	2	3	Наблюдение, беседа, опрос
2.2	Базовые элементы среды: построение геометрических примитивов в SketchUp.	1	3	4	Наблюдение, беседа, опрос
3.2	Конструкционные элементы и галерея объектов в SketchUp: построение модели дома.	1	5	6	Наблюдение, беседа, опрос
4.2	Слои SketchUp: управление видимостью объектов.	1	6	7	Наблюдение, беседа, опрос
5.2	3D-ландшафт в среде для 3D-моделирования SketchUp	1	5	6	Наблюдение, беседа, опрос
6.2	Сцены в SketchUp: создаем первую анимацию.	1	3	4	

7.2	3D-сканер и 3D принтер: особенности и отличия	1	2	3	
8.2	Технологии 3D-печати: особенности подготовки к печати моделей в SketchUp.	2	5	7	Наблюдение, беседа, опрос
9.2	Индивидуальный проект	1	7	8	Наблюдение, беседа, опрос
Итого:		10	38	48	

Содержание программы модуля

Тема 1. Введение. Знакомство с интерфейсом программного обеспечения SketchUp.

Теория. Техника безопасности. Ознакомление с интерфейсом среды для 3D-моделирования SketchUp, базовыми понятиями: информационная модель, рабочая плоскость, элементы трехмерного пространства (глубина, ширина, высота и т. п.).

Практика. Самостоятельное выполнение задания обучающимися по изучению горячих клавиш для управления рабочим пространством.

Тема 2. Базовые элементы среды: построение геометрических примитивов в SketchUp.

Теория. Знакомство обучающихся с назначением компонентов: линия, дуга, кривая, окружность, многоугольник, от руки, ластик, палитра, группа, компонент.

Практика. Самостоятельное выполнение задания обучающимися по созданию собственной модели из геометрических примитивов (стол, стул и т. п.).

Тема 3. Конструкционные элементы и галерея объектов в SketchUp: построение модели дома.

Теория. Знакомство обучающихся с назначением компонентов: вдавить и вытянуть. Следуй за мной. Контур. Перемещение. Вращение. Масштабирование. Плоские и Криволинейные поверхности. Смягчение и сглаживание ребер. Освоение приемов работы с галереями: выбор объектов из общего перечня, масштабирование объектов, работа с библиотекой.

Практика. Самостоятельное выполнение задания обучающимися по созданию конструкции дома с использованием изученных элементов. Самостоятельное выполнения задания обучающимся по проектированию комнаты дома, санатория, больницы с внутренним убранством (наличие соответствующих объектов библиотеки подходящего размера).

Тема 4. Слои SketchUp: управление видимостью объектов.

Теория. Изучение видов слоев (для управления видимостью объектов, для отображения различных объектов в сцене по свету слоя, для экспорта 2D геометрии в dwg формат и приемов их использования в SketchUp

Практика. Самостоятельное выполнения задания обучающимися по проектированию модели (этажерка, тумбочка и т. п.) с несколькими слоями.

Тема 5. 3D-ландшафт в среде для 3D-моделирования SketchUp.

Теория. Знакомство с разновидностями и игровых ландшафтов и приемами моделирования ландшафта в 3D-пространстве SketchUp по сетке при помощи инструментов песочницы.

Практика. Самостоятельное выполнение задания обучающимся по моделированию ландшафта в среде SketchUp.

Тема 6. Сцены в SketchUp: создаем первую анимацию.

Теория. Освоение приемов создания дополнительных сцен в SketchUp для реалистичного изображения объектов.

Практика. Самостоятельное выполнения задания обучающимся по разработке анимационного ролика в SketchUp.

Тема 7. 3D-сканер и 3D-принтер: особенности и отличия.

Теория. Изучение технологии 3D-печати и технологию бесконтактного сканирования по принципу структурированного света.

Практика. Использование 3D-сканера в паре с целью создания 3-х мерной копии реального объекта (в качестве реального объекта может выступать любой предмет, находящийся в классной аудитории или сам напарник).

Тема 8. Технологии 3D-печати: особенности подготовки к печати моделей в SketchUp.

Теория. Изучение технологии, основных этапов 3D-печати (создание математической модели, текстурирование, устранение мелких недостатков, освещение, распечатка на 3D-принтере).

Практика. Распечатка созданной ранее модели на 3D-принтере.

Тема 9. Индивидуальный проект

Теория. Совместное согласования тем проектов, плана работы над проектом.

Практика. Разработка и реализация индивидуального проекта.

Модуль 3. «Разработка и защита коллективных проектов»

Цель: разработка коллективного проекта как итога изучения курса “3D-моделирования в среде SketchUp”.

Задачи:

Обучающие:

- изучить структуру и план работы над коллективным проектом;
- сформировать навык выбора актуальной темы проектной работы;
- сформировать навыки создания раскадровки коллективного проекта.

Развивающие:

- способствовать развитию умения работать в творческом коллективе;
- сформировать навыки самостоятельного поиска информации;
- способствовать развитию умения презентации проекта.

Воспитательные:

- способствовать формированию умения выстраивать успешную коммуникацию в группе, учебное сотрудничество с педагогом и сверстниками.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- как проводится работа над коллективным проектом;
- как проводится защита коллективного проекта;

Обучающийся должен уметь:

- как проводится работа над коллективным проектом;

- соотносить свои действия с планируемыми результатами;
- определять способы действий в рамках предложенных условий и требований.
- осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата.
Обучающийся должен приобрести навык:
- аналитической работы по поиску информации в сети;
- работы в команде.

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Количество часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1	Выбор темы проекта. Что значит актуальная и практико-ориентированная?	1	-	1	Наблюдение, беседа
2	Визитная карточка проекта: зачем и для кого?	1	2	3	Наблюдение, беседа
3	Инструментарий проектной деятельности: Trello и диаграмма Ganta.	1	1	2	Наблюдение, беседа
4	Разработка индивидуального проекта.	-	28	28	Наблюдение, беседа
Итого:		3	31	34	

Содержание программы модуля

Тема 1. Выбор темы проекта. Что значит актуальный и практико-ориентированный?

Теория. Изучение основ работа над коллективным проектов, алгоритма выбора актуальной и практико-ориентированной темы проектной работы.

Тема 2. Визитная карточка проекта: зачем и для кого?

Теория. Изучение алгоритма составление визитной карточки проекта: содержание проекта, проблемный, основополагающий, уточняющий вопрос, определение.

Практика. Составление визитной карточки проекта по заданному образцу.

Тема 3. Инструментарий проектной деятельности: Trello и диаграмма Ganta.

Теория. Знакомство с сервисами Web 2.0. для управления проектной деятельностью.

Практика. Создание групповой доски задач в сервисе Trello, распределение обязанностей и определение сроков выполнения этапов в сервисе диаграмма Ganta.

Тема 4. Разработка коллективного проекта

Практика. Разработка и реализации коллективного проекта.

Обеспечение программы

Методическое обеспечение программы

Основные принципы, положенные в основу программы:

- принцип доступности, учитывающий индивидуальные особенности каждого ребенка, создание благоприятных условий для их развития;

- принцип демократичности, предполагающий сотрудничество педагога и обучающегося;
- принцип системности и последовательности – знание в программе даются в определенной системе, накапливая запас знаний, дети могут применять их на практике.

Методы работы:

- *словесные методы:* рассказ, беседа, сообщения – эти методы способствуют обогащению теоретических знаний детей, являются источником новой информации;
- *наглядные методы:* презентации, демонстрации ментальных карт, коллекций, иллюстраций. Наглядные методы способствуют повышению интереса и лучшему усвоению материала;
- *практические методы:* работа над программным кодом в формате фронтальной, индивидуальной, групповой и коллективной работы.

Сочетание словесного и наглядного методов учебной деятельности, воплощенных в форме опроса, беседы, творческого задания, позволяют психологически адаптировать ребёнка к восприятию материала, мотивировать на дальнейшую деятельность.

Занятие состоит из следующих структурных компонентов:

1. Организационный момент, характеризующийся подготовкой учащихся к занятию;
2. Повторение материала, изученного на предыдущем занятии;
3. Постановка цели занятия перед учащимися;
4. Изложение нового материала;
5. Практическая работа;
6. Обобщение материала, изученного в ходе занятия;
7. Подведение итогов;
8. Уборка рабочего места.

Материально-техническое оснащение программы

№	Условия	Оборудование	Количество
1	Помещение	Учебный кабинет	1
2	Программное обеспечение	Лицензия (шт.)	Многопользовательская
4	Техническое оснащение	Интерактивная доска (шт.)	1
		Проектор (шт.)	1
		Компьютеры (шт.)	15
		3D-принтеры (шт.)	3
		МФУ	1
5	Оборудование кабинета	Парта ученическая (шт.)	10
		Стол компьютерный (шт.)	15
		Стол учительский (шт.)	1
		Стул ученический (шт.)	24
		Шкаф офисный (шт.)	1
		Широкий стол (шт.)	2

Список литературы:

1. Программа «Компьютерная графика SketchUp» [Электронный ресурс] / URL-адрес: <https://navigator.edu54.ru/program/3558-programma-kompyuternaya-grafika-sketchup> (дата обращения: 20.08.2020).

