


Управление образования городского округа – город Волжский Волгоградской области
Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа № 35 им. Дубины В.П. г. Волжского Волгоградской области»

Принята на заседании
Методического совета
Протокол № 1
от «30» августа 2021 г

УТВЕРЖДАЮ
Директор МОУ СШ № 35 им. Дубины В.П.
СШ № 35 им. Дубины В.П.
В.Н. Рода
« 30 » августа 2021 г



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«3D МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

Возраст обучающихся: 10 - 12 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Тонкошкурый Антон Олегович,
педагог дополнительного образования

г. Волжский, 2021

Раздел 1. «Комплекс основных характеристик образования»

Пояснительная записка

Направленность дополнительной общеобразовательной программы – техническая, представляет собой начальный курс по компьютерной 3D-графике, дающий представление о базовых понятиях 3D моделирования. Программа направлена на вовлечение учащихся в техническое творчество, стимулирование интереса к сфере информационных технологий за счет погружения их в процесс самостоятельного создания компьютерного 3D-продукта и приобретения навыков работы с 3D-принтером. В качестве программной среды для курса выбран редактор трехмерной графики Blender. Это очень мощный и качественный пакет, который предназначен для профессионального 3D моделирования. Богатый инструментарий программы позволяет пользователю реализовать любой графический проект. Очень важно, что Blender — это бесплатное приложение с открытым исходным кодом для создания 3D контента, доступная во всех основных операционных системах.

Актуальность программы обусловлена тем, что в последние годы техническое творчество не теряет своей значимости и актуальности в современной жизни. Поддержка и развитие детского технического творчества соответствуют актуальным и перспективным потребностям личности и стратегическим национальным приоритетам Российской Федерации. Растет потребность и заинтересованность экономики России в инженерных кадрах. Разрабатываются и принимаются стратегические нормативные документы федерального уровня, одним из которых является национальный проект в области образования «Успех каждого ребенка», приоритетной задачей которого является охват детей и подростков к 2024 году дополнительными общеобразовательными программами технической и естественнонаучной до 25% от общего количества детей в возрасте от 5 до 18 лет. В связи с этим актуальной становится проблема вхождения детей в современный техногенный мир, адаптация в нем и определения себя, как субъекта освоения и преобразования этого мира. Дополнительная общеобразовательная программа «3D моделирование»,

это прекрасная возможность сделать первый шаг в мир компьютерной графики, которая повсеместно используется в различных сферах деятельности, и становится все более значимой для адаптации личности в современном обществе и реализации в полной мере ее творческого потенциала.

Педагогическая целесообразность программы заключается в создании организационных и педагогических условий для привлечения учащихся к занятиям техническим творчеством, обеспечивающих развитие качеств и умений, необходимых современному человеку, чтобы реализовать себя в самых разных областях жизни, в том числе в профессии: образное и пространственное мышление, техническую мысль, конструктивные навыки, эстетический вкус, умение работать самостоятельно и в команде.

В содержании программы особое место отводится практическим занятиям, направленных на освоение информационных технологий, ориентированных на получение целостного содержательного результата, осмысленного и интересного для учащихся. Изучаемый материал подобран таким образом, что позволяет не только постепенно знакомить детей с редактором трехмерной графики Blender, но и получать при этом в рамках одного занятия законченный продукт. Полученные ранее знания находят применение на последующих занятиях, так происходит закрепление материала и совершенствование техники работы в редакторе трехмерной графики Blender. Персонализация образовательного маршрута осуществляется на основе разработки и создания проектов различной сложности, исходя из уровня подготовки учащихся. В программе делается упор на межпредметные связи (математика, рисование, окружающий мир и т.д.), которые дают возможность учащимся проектировать более сложные модели.

В основу программы положены такие принципы как:

- взаимодействие педагога с ребенком на равных;
- использование на занятиях доступных для детей понятий и терминов, следование принципу «от простого к сложному»;
- учет разного уровня подготовки детей, опора на имеющийся у учащихся опыта;

простым. В это время ребята начинают принимать осознанные решения, касающиеся их жизни, адекватнее воспринимать атмосферу в семье, в школе. Если она неблагоприятна, то дети пытаются найти эмоциональную поддержку в группе сверстников или ребят постарше. Ребята начинают становиться независимыми. Стремятся выйти из-под опеки родителей и могут попасть под влиянием посторонних людей - как сверстников, так и тех, кто взрослее. Этому следует постоянно уделять внимание. Интересы, ценности, правила группы, друзей начинают оказывать значительное влияние на систему ценностей и правил ребенка. Многие дети в этом возрасте не способны принимать ответственные собственные решения, испытывают значительные затруднения при тактике группового давления (неумение или неспособность сказать «нет»).

Эмоции занимают важное место в психике этого возраста, им подчинено поведение ребят. Дети этого возраста весьма дружелюбны, легко вступают в общение. Для них все большее значение начинают приобретать оценки их поступков не только со стороны старших, но и сверстников. Их увлекает совместная коллективная деятельность. В связи с этим учащимся можно предложить разработку коллективного проекта. Они легко и охотно выполняют поручения и отнюдь не безразличны к той роли, которая им при этом выпадает. Они хотят ощущать себя в положении людей, облеченных определенными обязанностями, ответственностью и доверием. Неудача вызывает у них резкую потерю интереса к делу, а успех сообщает эмоциональный подъем. Необходимо создавать ситуацию успеха для каждого ребенка. Далекое цели, неконкретные поручения здесь неуместны, поэтому важно чтобы в рамках одного занятия учащиеся смогли получить законченный продукт. Это поддерживает их интерес, мотивирует на дальнейшее освоение программы. Они охотно принимают руководство педагога. К его предложениям относятся с доверием и с готовностью откликаются на них. Доброжелательное отношение и участие взрослого вносят оживление в любую деятельность ребят, и вызывает их активность.

Уровень программы, объем и сроки реализации дополнительной общеобразовательной программы. Программа предполагает базовый уровень.

Срок реализации 1 год. Объем программы 66 часов.

Формы обучения – очная. Учебные занятия, проводятся согласно расписанию. Расписание занятий утверждается администрацией учреждения по предоставлению педагога дополнительного образования, с учетом возрастных особенностей учащихся и установленных санитарно-гигиенических норм.

Режим занятий. Программа реализуется с 15 сентября по 31 мая. Периодичность занятий – 2 академических часа 1 раз в неделю. Занятия могут проводиться в любой день недели, включая выходные дни. В период каникул детское объединение может работать по временному расписанию с учащимися переменного состава.

Особенности организации образовательного процесса

Учащиеся зачисляются на добровольной основе, без предъявления требований к содержанию и объему стартовых знаний, а также к уровню развития ребенка, по заявлению родителей (законных представителей). Состав группы постоянный, преимущественно одновозрастной, смешанный - девочки и мальчики обучаются вместе. Прием в объединение при наличии свободных мест, осуществляется в течение всего периода реализации программы, по результатам тестирования. Списочный состав группы формируется с учетом вида деятельности и составляет 8 - 10 человек, что объясняется наличием технической возможности.

Ведущей формой организации обучения является групповая. Наряду с групповой формой работы осуществляется индивидуализация процесса обучения и применение дифференцированного подхода к учащимся, так как в связи с их индивидуальными способностями результативность в усвоении учебного материала может быть различной.

Занятия строятся по принципу: от простого к сложному. Система работы детского объединения ориентирована на большой объем практических работ. Практическое занятие является основной *формой* организации педагогического процесса обучения детей 3D моделированию, при котором педагог в течение установленного времени руководит деятельностью учащихся, используя виды, средства и методы работы, создающие условия для овладения основами

изучаемого предмета, а также воспитания и развития детей. Теоретические сведения сообщаются учащимся в объеме, необходимом для правильного понимания значения тех или иных технических требований для осознанного выполнения работы. В целях развития самостоятельности на занятиях предлагается решать задачи различной сложности, связанные с моделированием моделей. Методика проведения занятий предполагает постоянное создание ситуаций успешности, радости от преодоления трудностей в освоении изучаемого материала и при выполнении самостоятельной работы. Этому способствуют совместные обсуждения технологии выполнения заданий, а также поощрение; создание положительной мотивации, актуализация интереса. Занятия проводятся в форме: комбинированного занятия, практического занятия, творческого и проектного занятия, самостоятельной работы, конкурса, выставки и т.д. При необходимости программный материал может быть преобразован в дистанционный формат.

Занятия проводятся в онлайн режиме с использованием интернет ресурсов; доступных учащимся: социальные сети (ВКонтакте, Telegram, YouTube); платформы для вебинаров (Skype, Zoom). Использование эфира в YouTube при размещении видеоуроков дает учащимся возможность дополнительного просмотра. При реализации дистанционного курса дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы с применением дистанционных образовательных технологий информируются все участники образовательных отношений. Педагог самостоятельно определяет порядок оказания учебно-методической помощи учащимся, в том числе в форме индивидуальных консультаций, оказываемых дистанционно с использованием информационных и телекоммуникационных технологий.

Цель программы формирование базовых знаний в области трехмерной компьютерной графики и овладение навыками моделирования с помощью современных программных средств и основ 3D печати.

Задачи программы

образовательные:

- дать учащимся представление о трехмерном моделировании, его назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития;
- познакомить с основными принципами и инструментарием создания и обработки изображения в программе Blender;
- научить ориентироваться в трехмерном пространстве сцены;
- научить эффективно использовать базовые инструменты создания объектов;
- научить модифицировать, изменять и редактировать объекты или их отдельные элементы;
- научить объединять созданные объекты в функциональные группы;
- научить создавать простые трехмерные модели, подготавливать их к печати и осуществлять печать с помощью 3D принтера;
- познакомить с терминологией моделирования.

личностные:

- способствовать формированию устойчивого интереса к изучению и практическому освоению программ для 3D моделирования;
- развить трудолюбие и упорство в достижении поставленных целей, дисциплинированность;
- развивать пространственное воображение, умения анализа и синтеза пространственных объектов.

метапредметные:

- сформировать умение планировать свою деятельность;
- развить умение объективно оценивать собственные результаты, вносить коррективы в действия в случае расхождения результата с ранее поставленной целью;
- сформировать навыки общения в информационной среде.

Учебный план

№	Раздел/тема	Количество часов в год			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение. Компьютерная графика. Основные понятия компьютерной графики. Задачи.	2	1	1	Наблюдение, опрос

	История развития компьютерной графики. Компьютерная графика, как основа развития систем автоматизированного проектирования. Инструктаж по ТБ.				
2	Система BLENDER. Системные требования. Интерфейс BLENDER главное меню, панели инструментов, командные панели, окна проекций, их назначение и настройка.	2	1	1	Наблюдение, опрос, практическая работа
3	Основные операции BLENDER. Перемещение, вращение, масштаб, данные объекта. Активный объект, 3D курсор, нормали, координаты объекта. Параметр Scale, единицы измерения, панель последнего действия.	8	3	5	Наблюдение, опрос, практическая работа
4	Топология объектов. Редактирование множества объектов, объединение, разделение, дублирование. Сцены, слои, видимость объектов.	8	2	6	Наблюдение, опрос, практическая работа
5	Моделирование в BLENDER. Основные приемы моделирования объектов. Особенности моделирования и подготовки объектов для 3D печати.	8	3	5	Наблюдение, опрос, практическая работа
6	Назначение материалов. Модификаторы BLENDER (логический, отражение, массив и т.д.)	20	4	16	Наблюдение, опрос, практическая работа
7	Технология 3D печати. Виды пластика для печати и их особенности. Подключение принтера, установка и настройка программного обеспечения. Настройка и калибровка 3D принтера (экструдер, платформа, параметры печати и т.д.).	6	2	4	Наблюдение, опрос, практическая работа
8	Подготовка моделей к печати и обработка напечатанных моделей. Экспорт и импорт моделей различных форматов. Постобработка напечатанных моделей.	6	2	4	Наблюдение, опрос, практическая работа
9	Создание объектов. Работа над проектом. Моделирование и печать.	6	-	6	Защита проекта, выставка работ
	ИТОГО	66	18	48	

Содержание программы

Тема 1: Введение. Основные понятия компьютерной графики. Инструктаж по ТБ (2 часа)

Теория: Компьютерная графика. Основные понятия компьютерной графики.

Задачи. История развития компьютерной графики. Компьютерная графика, как

основа развития систем автоматизированного проектирования. Области использования трехмерной графики и ее назначение. Демонстрация возможностей трехмерной графики. Программы трехмерной графики.

Практика: Ознакомление на практике с интерфейсом программы.

Тема 2: Система Blender. Системные требования. Интерфейс программы трехмерной графики (10 часов).

Теория: Интерфейс программы трехмерной графики (на примере программы Blender). Стартовое окно (Splash screen), верхняя панель (Top bar), центральная часть, нижняя панель (Status bar). Меню: Файл (File), Правка (Edit), Окно (Window), Помощь (Help). Работа с окнами, заголовки окон, меню и рабочие пространства. Навигация в окне 3D вида, центры вращения, NumPad клавиатура. Навигация по меню, способы ввода, контекстные и круговые меню. Боковые панели: левая панель инструментов (T), правая панель параметров (N). Настройки Blender. Трёхмерное пространство проекта-сцены.

Практика: Ознакомление на практике с интерфейсом программы. Освоение на практике работы с окнами видов.

Тема 3: Основные операции Blender (10 часов).

Теория: Перемещение, вращение, масштаб, данные объекта. Активный объект, 3D курсор, нормали, координаты объекта. Параметр Scale, единицы измерения; панель последнего действия.

Практика: Ознакомление на практике с основными операциями программы. Освоение на практике работы с основными операциями программы.

Тема 4: Топология объектов (8 часов).

Теория: Редактирование множества объектов, объединение, разделение, дублирование. Сцены, слои, коллекции, видимость объектов.

Практика: Ознакомление на практике с приемами редактирования объектов: объединение, разделение, дублирование. Сцены, слои, коллекции, видимость объектов.

Тема 5: Моделирование в Blender. Основы моделирования (10 часов).

Теория: Основные приемы моделирования. Использование векторных кривых. Преобразование векторных кривых в объекты. Особенности моделирования и подготовки объектов для 3D печати.

Практика: Освоение на практике основных приемов моделирования объектов.

Тема 6: Назначение материалов (6 часов).

Теория: Модификаторы Blender.

Практика: Создание объекта с использованием основных модификаторов. Модификаторы, настройки модификаторов. Булевы операции.

Тема 7: Технология 3D печати (4 часа).

Теория: Виды 3D-принтеров. Область применения 3D-печати. Материалы для 3D-печати. Виды пластика для печати и их особенности. Подготовка 3D-принтера к печати: подключение принтера, установка и настройка программного обеспечения. Настройка и калибровка 3D принтера (экструдер, платформа, параметры печати и т.д.).

Практика: подготовка 3D принтера к печати.

Тема 8: Подготовка моделей к печати и обработка напечатанных моделей (6 часов).

Теория: Экспорт и импорт моделей различных форматов. Обработка напечатанных моделей. Анализ напечатанных деталей.

Практика: Пробная печать.

Тема 9: Создание авторских моделей и их печать (проектная деятельность) 12 часов.

Практика: Определение темы проекта. Структурирование проекта с выделением подзадач. Работа над проектом. Оформление проекта. Защита проекта. Выставка моделей, созданных учащимися.

Планируемые результаты

образовательные:

– имеют общее представление о трехмерном моделировании, его назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития;

- владеют основными инструментами программы Blender, эффективно используют их при создании объектов;
- ориентируются в трехмерном пространстве сцены;
- модифицируют, изменяют и редактируют объекты или их отдельные элементы, объединяют созданные объекты в функциональные группы;
- создают простые трехмерные модели;
- подготавливают созданную модель к печати и осуществляют ее печать с помощью 3D принтера;
- владеют базовой терминологией моделирования.

личностные:

- проявляют устойчивый интерес к изучению и практическому освоению программ для 3D моделирования;
- проявляют дисциплинированность, трудолюбие и упорство в достижении поставленных целей;
- демонстрируют пространственное воображение, умения анализа и синтеза пространственных объектов.

метапредметные:

- способны объективно оценивать результаты своей работы, вносить коррективы в действия в случае расхождения результата с ранее поставленной целью;
- способны планировать свою деятельность;
- демонстрируют навыки общения в информационной среде.

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

Календарный учебный график на 2021-2022 учебный год

Месяц	Недели и числа обучения		Учебные занятия	Формирование учебных групп	Каникулы	Аттестация
сентябрь 2021 г.	1	01 - 05				
	2	06 - 12				
	3	13 - 19				
	4	20 - 26				
	5	27 - 30				
октябрь		01 - 03				
	6	04 - 10				
	7	11 - 17				
	8	18 - 24				
	9	25 - 31				
ноябрь	10	01 - 07				
	11	08 - 14				
	12	15 - 21				
	13	22 - 28				
	14	29 - 30				
декабрь		01 - 05				
	15	06 - 12				
	16	13 - 19				
	17	20 - 26				
	18	27 - 31				
январь 2022 г		01 - 02				
	19	03 - 09				
	20	10 - 16				
	21	17 - 23				
февраль	22	24 - 30				
	23	31				
		01 - 06				
	24	07 - 13				
	25	14 - 20				
март	26	21 - 27				
	27	28				
		01 - 06				
	28	07 - 13				
	29	14 - 20				
	30	21 - 27				
	28 - 31					

апрель		01 - 03				
	32	04 - 10				
	33	11 - 17				
	34	18 - 24				
	35	25 - 30				
		01				
май	36	02 - 08				
	37	09 - 15				
	38	16 - 22				
	39	23 - 29				
Итого			33	2	6	2

Условия реализации программы

Материально техническое обеспечение:

Реализация программы предполагает наличие учебного кабинета: компьютерный класс.

Оборудование компьютерного класса:

– рабочие места по количеству учащихся (10 шт.), оснащенные персональными компьютерами или ноутбуками с установленным программным обеспечением 3D-графическом редактором Blender, находящемся в свободном доступе;

– рабочее место преподавателя, оснащенное персональным компьютером или ноутбуком с установленным программным обеспечением;

– магнитно-маркерная доска;

– интерактивная доска;

– выход в Интернет;

– 3D-принтер (программное обеспечение) – 10 шт;

– расходные материалы для 3D-принтера (пластик) – 12 катушек (по 1кг) диаметр 1.75мм;

– расходные материалы для 3D-принтера (клей-карандаш) - 6 шт.;

– сетевое оборудование.

Дидактическое обеспечение программы: компьютерные программы, методические разработки, наглядные пособия, образцы моделей.

Кадровое обеспечение программы: реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее образование или среднее профессиональное образование, соответствующее направленности дополнительной общеобразовательной программы.

Формы аттестации. Программой предусматривается текущий контроль, промежуточная и итоговая аттестация учащихся.

Текущий контроль, осуществляется на занятиях в течение всего учебного года, для отслеживания уровня освоения учебного материала программы и развития личностных качеств учащихся. *Формы:* педагогическое наблюдение, опрос, выполнение тестовых заданий, анализ педагогом и учащимися качества выполненных работ.

Промежуточная аттестация предусмотрена 1 раз в год (декабрь) с целью выявления уровня освоения программы учащимися и корректировки процесса обучения. *Формы:* устный опрос, выполнение зачетной работы.

Итоговая аттестация – проводится в конце обучения по программе. *Формы:* защита проектов, выставка творческих проектов учащихся.

Оценочные материалы. Основными *методами диагностики* по программе является *наблюдение* за детьми в процессе выполнения обычных и специально подобранных заданий, *педагогический анализ, обобщение* и ведение мониторинга на основе полученных данных. Для проведения промежуточной и итоговой аттестации используются оценочные листы, где фиксируются результаты педагогического наблюдения и тестирования.

Промежуточная аттестация учащихся проводится в форме практической работы, в ходе которой учащимся предлагается выполнить практическое задание – произвести моделирование предложенной 3D модели, подготовить модель к печати. Аттестация проводится по трёхуровневой системе: низкий, средний, высокий уровни.

Оценочный лист промежуточной аттестации

Педагог _____

№ группы _____

Название ДООП _____

Дата проведения _____

Ф.И. учащегося	Правильность разработки модели в графическом редакторе Blender (от 1 до 2 баллов)				Количество инструментов при разработке модели (от 1 до 2 баллов)		Правильность настройки модели на печать (от 1 до 2 баллов)			Качество напечатанной модели (от 1 до 2 баллов)			Работа над ошибками (от 1 до 2 баллов)		Презентация модели (от 1 до 2 баллов)	Сумма баллов		
	Отсутствие двойных вершин	Настроенные нормали	Отсутствие ошибок при проверке модели программой	Отсутствие ошибок в разработанной модели	Отсутствие посторонних объектов за пределами области моделирования	Наличие примененных модификаторов; Отверстия, углубления, скосы и т.д.	Ориентация модели	Заполнение модели	Наличие/отсутствие поддержек и подложки и их необходимость	Наличие/отсутствие подтеков пластика	Эстетика модели	Наличие/отсутствие постобработки модели	Законченность модели	Самостоятельное обнаружение ошибок;	Самостоятельное устранение причин ошибок в модели;		Выбор оптимального метода для устранения ошибки.	Выступление

Максимальное количество баллов 38.

- от 1 до 19 баллов – низкий уровень,
- от 20 – 28 баллов – средний уровень,
- от 29 до 38 баллов – высокий уровень.

Итоговая аттестация учащихся проводится в форме защиты проекта, в ходе которой учащийся самостоятельно выбирает тему, моделирует модель, готовит ее к печати, осуществляет печать. Проводит презентацию. В ходе аттестации учитываются теоретический и практический уровень знаний учащегося, его личностные и метапредметные результаты. Итоговая аттестация проводится по трёхуровневой системе: низкий, средний, высокий уровни.

Высокий уровень – учащийся набрал от 34 до 48 баллов: работает самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества; может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом; владеет основными инструментами программы Blender, эффективно использует их при создании объектов; свободно ориентируется в трехмерном пространстве сцены;

модифицирует, изменяет и редактирует объекты, отдельные элементы; может самостоятельно подготовит модель к печати и осуществить печать с помощью 3D принтера; способен объективно оценить результаты своей работы, в случае расхождения результата с ранее поставленной целью может найти ошибки и внести корректировки. Планирует свою деятельность. При выполнении работы учащийся проявил свои коммуникативные качества в общении с педагогом и товарищам.

Средний уровень - учащийся набрал от 17 до 33 баллов: знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются наводящие вопросы; иногда совершает ошибки при выборе основных инструментов программы Blender; использует их при создании объектов с подсказкой; ориентируются в трехмерном пространстве сцены; способен с незначительными нарушениями модифицировать, изменять и редактировать объекты, отдельные элементы; при выполнении работы учащийся частично прибегает к помощи педагога и товарищей, практические задания в основном выполняет по образцу; при подготовке модели к печати требуется контроль со стороны педагога; результаты своей работы оценивает не всегда объективно, в случае расхождения результата с ранее поставленной целью может найти ошибки только с подсказкой. Модель выполнена в целом аккуратно, имеет законченный или практически законченный вид. При коммуникативном общении практически не возникает трудностей.

Низкий уровень - учащийся набрал от 9 до 20 баллов: знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами. При изготовлении модели требуется постоянные пояснения педагога. При выполнении работы учащийся действовал строго по шаблону (копировал образец), часто прибегал к помощи педагога и товарищей. Модель в целом получена, но требует серьезной доработки. При коммуникативном общении возникают трудности.

Оценочный лист результатов итоговой аттестации
(каждый критерий оценивается от 1 до 3 баллов).

Педагог _____

№ группы _____

Название ДООП _____

Дата проведения _____

Ф.И. учащихся	Предметные результаты						Личностные результаты	Метапредметные результаты									
	теория			практика													
	Трехмерное моделирование (понятие, определение)	Порядок создания трехмерной модели	Интерфейс программы	Теория 3D-печати	Интерактивность, освоение "быстрых клавиш"	Правильность разработки модели в графическом редакторе Blender	Количество инструментария при разработке модели	Правильность настройки модели на печать	Качество напечатанной модели	Работа над ошибками	Степень сформированности мотивации познавательной активности к предмету	Дисциплинированность, трудолюбие и	Пространственное воображение, умения анализа и синтеза пространственных объектов	Способность объективно оценивать результаты своей работы	Способность планирования собственной деятельности	Демонстрация навыков общения в информационной среде	Сумма баллов

Максимальное количество баллов - 48.

34 - 48 баллов – программа в целом освоена на высоком уровне;

17 - 33 баллов – программа в целом освоена на среднем уровне;

9 - 20 баллов – программа в целом освоена на низком уровне.

Методические материалы. Содержание обучения включает практическую и теоретическую части. Доля теоретических занятий составляет чуть более 30% от общего количества часов. Большинство занятий носит комбинированный характер, учащиеся знакомятся с теоретическим материалом, затем педагог инструктирует детей, как выполнить практическую работу. Учащиеся выполняют работу под руководством педагога, который осуществляет контроль путем наблюдения или оценивания работы по определенным критериям, которые заранее доводятся до сведения учащихся.

Методы обучения: словесный, наглядный (демонстрационный), репродуктивный, практический; частично-поисковый, исследовательский, проблемный.

Методы воспитания: убеждение, поощрение, стимулирование, мотивация.

Формы организации образовательного процесса: индивидуально-групповая, групповая.

Обучение по программе строится с использованием следующих технологий:

- **технология проектного обучения**, позволяет осуществлять активное формирование детского мышления и восприятия, основ продуктивной деятельности. Учащиеся приобретают опыт целеполагания, поиска необходимых ресурсов, планирования собственной деятельности и ее осуществления, достижения результата, анализа соответствия цели и результата. Применение данной технологии способствует (в большей или меньшей мере) развитию у учащихся таких способностей как:

- исследовательские (генерировать идеи, выбирать лучшее решение);
- оценочные (оценивать ход, результат своей деятельности и деятельности других);
- информационные (самостоятельно осуществлять поиск нужной информации; выявлять, какой информации или каких умений недостает);
- социального взаимодействия (сотрудничать в процессе учебной деятельности, оказывать помощь товарищам и принимать их помощь, следить за ходом совместной работы и направлять ее в нужное русло);
- презентационные (выступать перед аудиторией; отвечать на запланированные и незапланированные вопросы; использовать различные средства наглядности);
- рефлексивные (отвечать на вопросы: «Чему я научился?», «Чему мне необходимо научиться?»).

- **технология проблемного обучения**, позволяет активизировать самостоятельную деятельность учащихся, направленную на разрешение проблемной ситуации, в результате чего происходит овладение знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей.

- **информационные технологии**, позволяет воспользоваться неиссякаемым источником идей, интересных мастер-классов по разработке 3D моделей,

представленных в интернете. В ходе обучения дети знакомятся с особенностями ведения грамотного самостоятельного безопасного поиска нужной информации в интернете, знакомятся с возможностями онлайн-обучения.

- *технология индивидуализации обучения*, метод обучения детей с разными стартовыми возможностями предполагает индивидуальный подход к ребенку. Дети, не имеющие самостоятельных навыков работы, выполняют работу за педагогом и под его наблюдением. Ребята, освоившие самостоятельные навыки работы с предложенным материалом, могут работать самостоятельно.

Формы и методы проведения занятий.

Основными организационными формами занятий являются групповая и индивидуальная работа. Чтобы поддерживать постоянный интерес к предмету применяются разнообразные формы проведения занятий: защита проекта, презентация творческого проекта, защита творческой работы, конкурсы и др. На занятиях по обучению детей 3D моделированию применяются словесные методы (рассказ, иллюстрированная беседа), наглядные (показ приемов, инструментов, процессов создания конкретного продукта), практические (закрепление полученных знаний через выполнение практической работы).

Список литературы

1. Большаков В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков, - СПб.: Питер, 2016 -304с.
2. Пясталова И.Н. Использование проектной технологии во внеурочной деятельности// «Дополнительное образование и воспитание» №6(152) 2012. – С.14-16.
3. Кронистер Дж. - Основы Blender. Учебное пособие (3-е издание) v. 2.49 – 2010 (PDF, RUS).
4. Прахов А.А. - Самоучитель Blender 2.6 — СПб: БХВ-Петербург, 2013
5. Основы Blender 2.6. Учебное пособие. 4-е издание.pdf Джеймс Кронистер, Юрий Азовцев, Юлия Корбут – Blender Basics, 2015. – 153 с.
6. Инженерная и компьютерная графика, В. П. Большаков, В. Т. Тозик, А. В. Чагина – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 288с

Интернет-ресурсы

1. Blender website blender.org
2. WikiBlender website wikiblender.org
3. Blender 3d b3d.mezon.ru
4. Blender3d blender3d.org.ua