

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Моделирование в среде BLENDER», реализуемая в рамках деятельности центра цифрового образования детей «IT-куб», позволяет углубить и расширить общеинтеллектуальное развитие ребенка в образовательных областях «Математика и информатика» и «Технология».

Программа разработана в соответствии с требованиями нормативных документов: ФЗ РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Указ Президента РФ от 7.05.2012 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;

Концепция развития дополнительного образования детей, утверждена распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 года № 28 (Минюст РФ 18.12.2020 регистрационный №61573) действующие до 01.01.2027г.;

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015г.) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);

Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей. (Письмо Министерства образования и науки РФ № ВК-641/09 от 26.03.2016);

Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16);

Методические рекомендации по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 10.11.2021 № ТВ-1984/04).

Содержание программы направлено на развитие творческих способностей, формирование знаний и навыков обучающихся в области цифровых технологий и в области создания и применения трёхмерных информационных моделей.

Уровень общеобразовательной программы: базовый

Направленность программы: техническая.

Актуальность программы

Актуальность программы обусловлена высоким интересом к 3D моделированию, как трендовому инструменту современного технологического общества. Моделирование – это неотъемлемая часть науки, производства игровой, мультипликационной и киноиндустрии. Натурные модели активно заменяются информационными во всех областях нашей жизни. Научные исследования в микромире и космические задачи, архитектура и биологические (медицинские) разработки – в любой области сегодня не обойтись без трёхмерных информационных моделей объектов. Владение методом создания таких моделей многократно повышает возможности будущего инженера, а на этапе обучения в школе позволит создавать первые проекты.

Новизна программы

Изучение моделирования в программе Blender на русифицированном интерфейсе позволяет быстро и эффективно получать представление о создании 3D моделей. Задания, разработанные к каждому уроку, дают возможность закрепить новый материал и сделать процесс обучения лёгким, интересным и практикоориентированным. Итоговые проекты в конце обучения дадут возможность каждому обучающемуся создать свой первый 3D продукт с возможностью его дальнейшего экспорта в 3D принтер или виртуальную реальность.

Отличительные особенности программы

Отличительной особенностью программы является ее практическая направленность.

Дети могут попробовать себя в новом виде деятельности, понять, насколько им интересно развиваться в этой сфере и создать первые проекты.

Модели, созданные в программе Blender, могут служить основой для создания изделий по аддитивной технологии на, имеющемся в образовательном центре, 3D принтере, или стать ядром будущей инженерной разработки или игры.

В процессе обучения и работы с программой будут развиваться исследовательские, инженерные и проектные компетенции.

Программа опирается на концепцию системно – деятельностного подхода к организации учебного процесса. Главное место в ней отводится активной и разносторонней, в максимальной степени самостоятельной познавательной деятельности школьника. Для реализации технологии деятельностного метода в рамках дополнительного образования используются следующие приёмы:

Ученик получает знания не в готовом виде, а только основные принципы и алгоритмы работы с программными продуктами. Он узнаёт «принципы работы» используемых программ и далее, руководствуясь своим творческим замыслом, отыскивает нужные пути для решения задачи(создание своей графической модели). Так происходит формирование умений самостоятельного обучения.

Подача нового материала происходит с учётом возрастных и психологических особенностей детей. Таким образом осуществляется принцип непрерывности изучения материала и преемственность между всеми степенями и этапами обучения.

Целью обучения ставится знакомство с работой в графическом редакторе, умение создать простейшую 3 D модель. Таким образом происходит формирование учащимися обобщенного системного представления о мире (природе, обществе, самом себе, социокультурном мире и мире деятельности, о роли и месте каждой науки в системе наук).

На занятиях достигается состояние психологической комфортности, заключающееся в снятии всех стрессообразующих факторов учебного процесса, создание доброжелательной атмосферы, ориентированной на реализацию идей педагогики сотрудничества, развитие диалоговых форм общения.

Ученики сами выбирают (придумывают) себе задания и пути для его решения, постоянно развивая свои творческие способности.

Адресат программы

Программа ориентирована на обучающихся, в возрасте от 9 до 12 лет, имеющих базовый уровень владения ИКТ, предварительных знаний и входного тестирования не требуется.

Объем и срок освоения программы

Объём программы 36 часов.

Программа рассчитана на 18 недель.

Форма обучения: очная.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий Длительность и количество занятий – 1 раз в неделю по 2 академических часа. (1 академический час равен 40 минутам). Общий объём 36 часов.

Состав группы обучающихся – постоянный. Количество обучающихся в одной группе: 12 человек.

1.2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель:

Формирование первоначальных знаний и навыков обучающихся в области цифровых технологий и развитие интеллектуальных способностей, технического, конструкторского мышления детей.

Задачи программы:

Предметные:

- сформировать представления об основных понятиях информационного моделирования;
- сформировать представление о разнообразии продуктов цифрового моделирования и сферах их применения;
- создать представления о программной среде Blender, её преимуществах и недостатках;
- сформировать основные понятия в области конструирования;
- изучить основы технологии создания полигональных моделей;
- дать основные алгоритмы работы с вышеуказанными технологиями;
- научить создавать 3D-модели и использовать их для различных целей в процессе обучения и отдыха;

Метапредметные:

- сформировать умения ориентироваться в системе знаний;
- совершенствовать навыки обращения с персональным компьютером;
- сформировать приёмы проектной деятельности, включая умения формулировать тему и цель проекта, составлять план своей деятельности, осуществлять действия по реализации плана, результат деятельности соотносить с целью, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, оценивать результаты своей работы;

Личностные:

- сформировать умения самостоятельной деятельности;
- сформировать внимательность, аккуратность при работе с техническими устройствами, целеустремлённость, упорство, желание добиваться поставленной цели.

1.3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Время, указанное на прохождение каждого раздела программы, строго не регламентировано. Задания выполняются на компьютере с установленным соответствующим программным обеспечением. Темп работы учеников – индивидуальный.

№п/п	Название раздела, темы	Характеристика осн овных содержательных линий и тем (понятий, терминов, явлений, законов, фактов и т.д.)	Кол и-во часов	Виды деятельности	Формы организации занятий
1	Вводное занятие	Правила техники безопасности. Новые технологии создания информационных моделей.	1		Тестирование, беседа
2	Установка программного обеспечения,	Официальный сайт Blender, дистрибутив, тип ОС, версия программы, установка на ПК, интерфейс программы Blender	1		Лекция. Индивидуальная работа.

	интерфейс программы	2.79, окна программы, основные меню, боковые окна меню. Скрытие и вывод окон, функции окон, меню «параметры», переход на русский язык, добавление и удаление окон N, T и Ctrl Пробел. Окно 3D вида, координатная сетка, начало координат, камера и лампа.		Наблюдение за работой учителя, самостоятельная работа сосредоточенная на контрольных вопросах	
3	Действия в режиме «объект».	Лента внизу окна 3D вида. Закладки «вид», «выделение», «добавить», «объект» и другие. «Горячие клавиши». Положение объекта на поле 3D вида. Удаление и добавление объекта на поле 3D вида. Курсор в центр – и выделенное к курсору. Переключение между режимами «объект» и «правка». Дублирование команд с помощью «горячих клавиш» и кнопок меню и боковых панелей. Выделение объекта и группы объектов. Функция правой и левой кнопки мыши. Выделить всё и снять выделение со всего. Перемещение вокруг объекта, приближение и удаление от объекта. Плавное перемещение вправо-влево и вверх-вниз. Установка единиц измерения размеров. Масштаб. Масштаб сетки пола. Таблица масштаба по осям и таблица размеров объекта. Изменение размеров объекта с помощью масштаба или установкой числовых значений. Изменения по осям: X, Y и Z. Применить масштаб – Ctrl A. Положение курсора на поле 3D вида. Дублирование объектов. Сохранение файла запуска с настройками. Сохранение файла с расширением. blend в своей папке.	6	Наблюдение за работой учителя, самостоятельная работа сосредоточенная на контрольных вопросах	Лекция. Индивидуальная работа.
4	Команды в режиме «объект».	Перемещение объекта с использованием виджета 3D манипулятора. Перемещение объекта с использованием горячей клавиши «G». Перемещение по осям X, Y и Z. Числовые значения команды. Функции левой и правой кнопки мыши при выполнении команд. Вращение объекта с помощью манипулятора «вращение» и посредством команды «R». Вращение по осям. Числовые значения команды в градусах. Изменение размеров объекта с помощью манипулятора «масштаб» или командой «S». Действия по осям. Числовые	6	Наблюдение за работой учителя, самостоятельная работа сосредоточенная на контрольных вопросах	Лекция. Индивидуальная работа.

		значения команды. Приведение масштаба командой CtrlA. Добавляем материал и настраиваем параметры.			
5	Тип отображения объекта на поле 3D вида.	Режим «перспектива». Режим «орто». Боковая цифровая клавиатура. Переход в «орто» и обратно. Индикация состояния типа отображения. Вид спереди. Вид справа. Вид сверху. Ctrl1. Ctrl3, Ctrl7. Вид из камеры. Рендер объекта. Фотография объекта и режимы сохранения качества. F12. Перемещение камеры и лампы. Поворот и масштабирование камеры. Render Cycles и Render Blender. Тип отображаемых и редактируемых активных данных «материал». Окрашивание поверхности объекта. Система цветов RGB. Добавление нового «материала». Добавление рисунка на поле 3D вида. Редактор изображений. Добавление фона на поле 3D вида. Выбор вида для закрепления фона. UV развёртка. Векторное отображение на поверхность объекта. Ноды.	6	Наблюдение за работой учителя, самостоятельная работа сосредоточенно программирования ответных контрольные вопросы	Лекция. Индивидуальная работа.
6	Действия в режиме «правка».	Полисетка. Понятия «вершины», «рёбра», «грани». Горячая клавиша Tab. Кнопки переключения между вершинами, ребрами и гранями. CtrlTab. Выделение элемента с помощью ПКМ. Применение Shift совместно с ПКМ. Выделение замкнутой петли – AltПКМ. Основные параметры геометрии объекта F6. Применение команд G, R, S к элементам полисетки. Действия команд по осям X, Y и Z. Задание числовых значений для действий с элементами полисетки. Подразделение плоскостей командой R – «разрезать петлей со сдвигом». Перемещение петли – G и перемещение «мёртвой» петли GG. Тиражирование петли колёсиком мыши. Перемещение петли на заданное расстояние. Симметричное подразделение плоскостей командой – «подразделить» на левой панели T. Разрезать ножом – K. Разрезать плоскостью. Команда E – «экструдировать» грань (выдавить и переместить по нормали). Числовые значения для команды E и действия по осям. CtrlZ – перемотка назад. Прозрачный режим Z. Пространственный захват – B. Скос ребра – CtrlB, скос вершины – ShiftCtrlB. Окно	8	Наблюдение за работой учителя, самостоятельная работа сосредоточенно программирования ответных контрольные вопросы	Лекция. Индивидуальная работа.

		параметров скоса F6 (величина, сегменты, профиль) Команда «выдавить во внутрь» - I. Сдвинуть окружность к центру - E Esc S. Схлопнуть в центре – Alt M. Добавление новой грани по 3-м точкам – F. Инструмент (Mesh) Loop Tools. Мосты, окружность. Инструмент "линейка".			
7	Проект	Выбор темы, типа готового продукта, работа над проектом.	6		Индивидуальная работа.
8	Защита проекта		2		Коллективная работа
	Итого (часов):		36		

1.4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные:

В процессе обучения дети:

- овладеют базовыми понятиями цифрового моделирования;
- получают представление об особенностях и принципах работы программ для создания полигональных моделей;
- получают опыт конструирования объектов;
- освоят основные приёмы работы в программе Blender;
- создадут собственные цифровые модели в рамках учебного проекта.

Метапредметные:

- формирование умения ориентироваться в системе знаний;
- формирование навыков работы с компьютером;
- формирование навыков проектной работы;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей, соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль и корректировку действий в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебных задач;

Личностные:

- формирование умения самостоятельной деятельности;
- формирование целеустремлённости в процессе творческой работы.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Моделирование в среде BLENDER

Период обучения – 18 недель, 1 раз в неделю по 2 часа. Всего 36 часов.

№ п/п	Название темы	Деятельность
1.	Вводное занятие. ТБ на занятиях. Программа Blender. Установка. Интерфейс	КЗ
2.	Действия в режиме «объект»	КЗ
3.	Действия в режиме «объект»	КЗ
4.	Команды в режиме «объект»	КЗ
5.	Команды в режиме «объект»	КЗ
6.	Тип отображения объекта на поле 3D вида.	КЗ
7.	Выделение объекта и группы объектов. Функция правой и левой кнопки мыши. Перемещение в окне 3D вида относительно объекта с помощью мыши и клавиатуры	КЗ
8.	Действия в режиме «правка»	КЗ
9.	Действия в режиме «правка»	КЗ
10.	Действия в режиме «правка»	КЗ
11.	Действия в режиме «правка»	КЗ
12.	Действия в режиме «правка»	КЗ
13.	Действия в режиме «правка»	КЗ
14.	Действия в режиме «правка»	КЗ
15.	Проект. Выбор темы проекта	ПР
16.	Работа над проектом	ПР
17.	Работа над проектом	ПР
18.	Работа над проектом	ПР
19.	Работа над проектом	ПР
20.	Работа над проектом	ПР
21.	Презентация и защита итогового проекта	ПР
22.	Презентация и защита итогового проекта	ПР

КЗ - комбинированное занятие

ПР - проектная работа

2.2 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение программы:

Учебное помещение:

Учебный класс с комплектом мебели

Материально-техническое обеспечение:

ПК для каждого ученика с операционной системой Windows 10 (64 разрядная, оперативная память не менее 4 Gb);

Презентационное оборудование: экран, проектор; интерактивная доска.

Информационное обеспечение:

Подключение к сети Интернет

Программа Blender 2.82 и выше;

Программа Paint.net или Gimp;

2.3 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Формы оценки уровня достижений обучающихся.

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

наблюдение, опрос; текущий и итоговый контроль (контрольные и проверочные задания; итоговый творческий проект).

Формы фиксации образовательных результатов. Для фиксации образовательных результатов в рамках курса используются: пакет промежуточных тестовых работ, выполненных обучающимися; отзывы обучающихся по итогам занятий и итогам обучения.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: защита проектов.

Формы подведения итогов реализации программы. педагогическое наблюдение; педагогический анализ выполнения обучающимися учебных заданий; активность обучающихся на занятиях.

2.4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценивание развития учащихся проводится на основе следующего перечня компетенций:

Технические: алгоритмическое и логическое мышление.

Гибкие: творческое мышление, работа в коллективе, эффективная коммуникация, умение аргументированно представить проект.

Текущий контроль сформированности результатов освоения программы осуществляется с помощью нескольких инструментов на нескольких уровнях:

- на каждом занятии: опрос, выполнение заданий, самоконтроль ученика;
- на уроках-практикумах: выполнение поставленных задач, взаимоконтроль учеников, самоконтроль ученика;
- при выполнении проектов: идея и содержательность проекта, работа в команде, презентация проекта.

Показатели выполнения практических заданий:

- решают практические задачи по образцу, следуя прямым указаниям педагога;
- умеют выполнять задания, внося изменения в образец, манипулируя изученным материалом, но обращаются за помощью к педагогу;
- самостоятельно формируют алгоритм, применяя все ранее изученные алгоритмические конструкции.

Критерии оценивания выполнения практических заданий

Оцениваемый результат	Минимальный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Владение навыков алгоритмического мышления и понимание необходимости формального описания модели	Обучающиеся не способны определить подходящую алгоритмическую конструкцию для формального описания алгоритма решения практической задачи	Обучающиеся способны определить подходящую алгоритмическую конструкцию для формального описания алгоритма решения практической задачи при помощи преподавателя	Обучающиеся способны самостоятельно определить подходящую алгоритмическую конструкцию для формального описания алгоритма решения практической задачи
Навыки работы с программой	Обучающийся не может самостоятельно построить действия для решения практической задачи. Ждет подсказки преподавателя.	Обучающиеся способны определить подходящую последовательность действий для решения практической задачи по подсказке преподавателя.	Обучающиеся способны самостоятельно определить подходящую последовательность для решения практической задачи. Самостоятельно ищет решение.

Навыки создания полигональных моделей	Обучающийся не может самостоятельно использовать возможности программы для решения практической задачи.	Обучающийся может с помощью преподавателя создавать модели для решения практической задачи.	Обучающийся может самостоятельно создавать сложные модели.
Навыки коммуникации и презентации	Недостаточная уверенность, аргументация позиций	Уверенность во время выступления, хороший стиль речи, аргументированность и убедительность. Хорошая визуализация защиты	Уверенность во время выступления, отличный стиль речи, высокая убедительность и аргументированность. Качественная визуализация защиты

Оценка проекта осуществляется по критериям, за каждый из которых начисляются баллы.

Критерии:

- 1) соответствие проекта заданию (0-2 балла);
- 2) творческий подход (0-3 баллов);
- 3) сложность проекта (0-5 баллов);
- 4) качество алгоритмов (0-10 баллов);
- 5) отсутствие ошибок в проекте (0-5 баллов);
- 6) качество презентации — содержательность, логичность, креативность представления проекта (0-5 баллов).

Баллы суммируются, и на основании этого делается заключение об уровне сложности и успешности выполненного проекта

Общая сумма:

14 баллов и меньше – низкий уровень освоения программы; 15-23 баллов – базовый уровень освоения программы;

24 – 30 баллов – высокий уровень освоения программы.

Результаты итогового контроля заносятся в таблицу (приложение 1).

2.5 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Основной тип занятий — комбинированный, сочетающий в себе элементы теории и практики. Большинство заданий курса выполняется самостоятельно с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств. Также программа курса включает групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия). Методы обучения: основы технологии SMART, кейс-методы, словесные (беседа, опрос и т. д.), метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой), наглядные (демонстрация схем, таблиц, инфографики, презентаций и т. д.), практические (практические задания, анализ и решение проблемных ситуаций, показ учителем готовой модели и т. д.), метод проектов.

В качестве методов воспитания по программе используются упражнение, убеждение, мотивация, поощрение.

Программа основана на принципах: доступности, наглядности, системности, последовательности

3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы для педагога:

1. Закон РФ «Об образовании».
2. Григорьев Д.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя. – М.: Просвещение, 2010.
3. Официальный сайт Blender. <https://www.blender.org/>
4. Официальный сайт Paint.net. <http://paintnet.ru/>
5. Репозиторий 3D-моделей: <https://free3d.com> (дата обращения: 01.10.2021).
6. Топ лучших программ для 3D принтера. <https://3dpt.ru/page/soft> (дата обращения: 01.10.2021).
7. Учебники по Blender: <http://striver00.ru/3d.htm> (дата обращения:

01.10.2021). Список литературы для обучающихся:

1. 3D-моделирование в Blender. Курс для начинающих: <http://younglinux.info> (дата обращения: 01.10.2021).
2. Белов А.Ю. Видеоуроки в Блендер 2.82.
https://www.youtube.com/watch?v=zyFvU86uZxg&list=PLmZp_sZ3eTfwFdjBDNPKQZ_Q7K_o6Db36 (дата обращения: 01.10.2021).