

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №1» г.Белева Тульской области.

РАССМОТРЕНО

на заседании МО
№3

№1 от «28» август
24 г.

СОГЛАСОВАНО

на заседании
педсовет

№1 от «30» августа
24 г.

УТВЕРЖДЕНО

Приказом
МБОУ "СОШ
№1" г. Белева
Тульской
области

141/ОД от «01»
сентября
24 г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая
программа**

Уровень программы: стартовый (ознакомительный)

Направление: техническое .

Название: «3Д моделирование и прототипирование»

Срок реализации: 1 год.

Возраст: 10-18.

Количество часов: 34 ч.

*Составитель :
Васильева О.С.,
учитель математики
и информатики*

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по курсу «3D моделирование и прототипирование» составлена в соответствии со следующими нормативными документами:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021г.) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 13.07.2021г.);
2. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.
3. Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 №196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изм. от 30 сентября 2020г).
4. СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 (зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 №61573);
5. СанПиН 2.4.2.3286-15 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения и воспитания в организациях, осуществляющих образовательную деятельность по адаптированным основным общеобразовательным программам для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 10.07.2015 №26;
6. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача от 28.01.2021г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм»;
7. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации № 09- 3242 от 18.11.2015 г.).
8. Устав муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа №1» г.Белева Тульской области

Направленность программы. Программа помогает учащимся получить опыт работы с компьютером, используя «Openscad», конструированию, моделированию и печати модели, что относит программу к **технической направленности**.

Уровень сложности программы. Программа предполагает изучение 3Dмоделирования с помощью «Openscad» на начальном уровне, что позволяет отнести ее к **стартовому уровню сложности**.

Актуальность программы. В современном мире всё чаще используется автоматизированные процессы изготовления изделий. Для управления ЧПУ оборудованием используются коды, в которых указываются параметры обработки и управления станком. Началом для изучения процесса изготовления изделия служит 3D- моделирование. При создании 3D-моделей, у учащихся формируется образы, возникающие в процессе работы с графическими моделями, по-своему содержанию приближаются к понятиям. Пространственное воображение необходимо, когда из плоских проекций требуется вообразить пространственное тело со всеми особенностями его устройства и формы. Освоение 3D-моделирования в средней школе способствует приобретению соответствующих навыков. В основе программы лежит системно-деятельный подход, с помощью которого создается основа для самостоятельного успешного применения обучающимися новых знаний, умений, компетенций, видов и способов деятельности. Занятия по программе «3D» помогают развитию пространственного мышления, необходимого при освоении школьных предметов: геометрии, информатики, технологии, физики, черчения.

Отличительные особенности программы. В основе программы лежит принцип изучения материала, от простого к сложному, который позволит в будущем изучить более сложные программные продукты для 3Dмоделирования. Конструирование и моделирование как учебный предмет является комплексным и интегрированным по своей сути, он предполагает реальные взаимосвязи практически со всеми предметами основной и средней школы.

Программа носит интеллектуально-познавательный характер и позволяет расширить содержание программы общего образования детей в школе.

Особенностями данной программы является то, что на занятиях обучающиеся знакомятся с основами конструирования, графики, объемно-пространственной композиции, которые направлены на развитие логического мышления и формирует навыки, способствующие многостороннему развитию личности ребенка.

В основу программы положены следующие принципы:

- принцип развивающего обучения;
- индивидуализация и дифференциация обучения, наглядность;
- доступность подачи информации, принцип последовательности – от простого к сложному;
- введение игрового и соревновательного элемента в процессе обучения.

Занятия построены с учетом возрастных психических и физиологических особенностей детей, с учетом их индивидуальности, уровню подготовки и другим индивидуальным особенностям.

Фронтальная - подача учебного материала всем обучающимся.

Индивидуальная - самостоятельная работа обучающихся с оказанием преподавателем помощи при возникновении затруднения у некоторых учащихся, не уменьшая активности остальных учеников и содействуя выработке навыков самостоятельной работы. Работа за персональным компьютером

Групповая - учащиеся самостоятельно строят свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощущая помощь, со стороны друг друга, учитывая возможности каждого на конкретном этапе деятельности.

Возможность использования программы в других образовательных системах

Данная программа реализуется в МБОУ «СОШ №1» г. Белева Тульской области.

Цель программы - познакомить учащихся с принципами и методами создания 3D-моделей, основанных на использовании векторной графики; развивать творческие, конструкторские, дизайнерские и технологические способности учащихся, создать условия для упражнений учащихся в нравственном поведении, постепенно переходящем в привычку.

Задачи программы:

образовательные:

- познакомить с основами 3D-моделирования, печати и сформировать положительное отношение к алгоритмам трехмерного моделирования;
- сформировать представление об основных инструментах программного обеспечения для 3D-моделирования;
- ориентироваться в трёхмерном пространстве сцены;
- эффективно использовать базовые инструменты создания объектов;
- модифицировать, изменять и редактировать объекты или их отдельные элементы;
- объединять созданные объекты в функциональные группы;
- создавать простые трёхмерные модели и распечатывать их на 3d-принтере

развивающие:

- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел

воспитывающие:

- выработать основы бережного отношения к оборудованию, усвоить технику безопасности по работе с ПК
- выработать основы экономного отношения к материалам
- выработать навыки работы в микро группах и в коллективе.
- поощрять и активно поддерживать стремление учащихся к доброте, верности в дружбе, готовности прийти на помощь;
- стремиться достичь такого уровня воспитанности, при котором учащиеся поступают должным образом не только на людях, но и с самими собой;
- организовывать ситуации успеха для учащихся, с последующей позитивной оценкой педагога и сверстников;

- приучать учащихся к анализу своих поступков.

Характеристика обучающихся по программе.

Данная программа рассчитана на обучающихся, которым интересно получить первые инженерные навыки, а так же подойдет для обучения детей, которые любят фантазировать, изобретать и осваивать новые интерактивные программы. Возраст обучающихся 11-17 лет. Количество детей в группе 10 человек.

Сроки и этапы реализации программы

Программа рассчитана на один год обучения, всего 34 часов.

Рекомендуемый возраст детей: 12-18 лет.

На программу *1 года обучения* отводится 34 часов.

В соответствии с нормами СанПин 2.4. 3648-20 занятия проводятся 1 раз в неделю. Продолжительность занятий – 1 академический час. Формы организации образовательного процесса предполагают проведение коллективных занятий (всей группой 10 человек), малыми группами (4-6 человек) и индивидуально. Формы проведения занятий: комбинированное занятие, практическое занятие, игра (сюжетно- ролевая, логическая), проектная и исследовательская деятельность и т. д.

Содержание практических занятий ориентировано не только на овладение учащимися навыками программирования, но и на подготовку их как грамотных пользователей ПК; формированию навыков участия в дистанционных конкурсах и олимпиадах, умений успешно использовать навыки сетевого взаимодействия.

Структура занятия:

I этап. Организационная часть. Ознакомление с правилами поведения на занятии, организацией рабочего места, техникой безопасности при работе инструментами и оборудованием.

II этап. Основная часть.

Постановка цели и задач занятия.

Создание мотивации предстоящей деятельности. Получение и закрепление новых знаний.

Физкультминутка.

Практическая работа группой, малой группой, индивидуально.

III этап. Заключительная часть. Анализ работы. Подведение итогов занятия. Рефлексия.

Ожидаемые результаты и способы их проверки.

Личностные и метапредметные результаты освоения дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы

Предметные.

1. Знать среду конструирования «Openscad», 2. Знать правила безопасной работы с компьютером;
3. Уметь конструировать различные модели 3D. 4. Уметь управлять 3D принтером

Метапредметные.

Регулятивные

1. Формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
2. Осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;

3. Оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом.

Познавательные

1. Осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения;
2. Синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные

1. Признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
2. Выслушивать собеседника и вести диалог;
3. Осуществлять постановку вопросов – инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации.

Личностные.

1. Понимать мотивы своих действий при выполнении заданий и давать им оценку;
2. Развивать любознательность, сообразительность при выполнении разнообразных заданий проблемного характера; 3. Развивать самостоятельность суждений.

Проверка результативности

Знания, умения, навыки, полученные на занятиях, необходимо подвергать педагогическому контролю, с целью выявления качества усвоенных детьми знаний в рамках программы обучения.

Формами педагогического контроля могут быть: итоговые занятия один раз в полугодие, контрольные задания, тематические выставки, устный опрос, тестирование, которые способствуют поддержанию интереса к работе, направляют учащихся к достижению более высоких вершин творчества.

Аттестация учащихся:

- начальная аттестация (сентябрь);
- промежуточная аттестация (декабрь);
- промежуточная аттестация (май).

При наборе учащихся в объединение по интересам проводится **начальная аттестация**, в ходе которой педагог проводит *устный опрос и практическая работа*, по результатам которого узнает уровень подготовки учащихся к занятиям.

Формы промежуточной аттестации: теоретическая часть – ***письменный опрос***, практическая часть - ***практическая работа***.

Письменный опрос состоит из перечня вопросов по содержанию разделов программы, каждому из учащихся предлагается ответить письменно на 7 вопросов. ***Практическая работа*** предполагает задания по пройденному материалу.

Оценка теоретических знаний и практических умений и навыков учащихся по теории и практике проходит по трем уровням: **высокий, средний, низкий**.

Высокий уровень – учащиеся должны знать правила техники безопасности при работе, грамотно излагать программный материал, знать основные блоки команд, уметь выполнять алгоритмы, описанные с использованием конструкций ветвления и повторения и уметь самостоятельно создавать и выполнять программы для решения алгоритмических задач в программе Scratch.

Средний уровень – учащиеся должны знать основные блоки команд, уметь выполнять алгоритмы, описанные с использованием конструкций ветвления и повторения, грамотно и по существу излагать программный материал, не допуская существенных неточностей в ответе.

Низкий уровень – учащиеся не знают значительной части материала, допускают существенные ошибки, с большими затруднениями выполняют практические задания.

При обработке результатов учитываются **критерии** для выставления уровней:

Высокий уровень – выполнение 100% - 70% заданий;

Средний уровень – выполнение от 50% до 70% заданий;

Низкий уровень - выполнение менее 50% заданий.

Формы аттестации учащихся в течение учебного года

Аттестация	Сроки	Теория	Практика
Начальная аттестация	сентябрь	устный опрос	практическая работа
Промежуточная	декабрь	письменный опрос	практическая работа
Промежуточная	май	письменный опрос	практическая работа

Результаты аттестаций даны в таблице (Приложение 1)

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Содержание учебного плана.

1. Введение

1.1. Техника безопасности в компьютерном классе.

Теоретические сведения: Охрана труда в кабинете. Правила безопасности до начала работы с оборудованием и во время работы.

3D - моделирование. Программы. Что такое 3D технология?

Теоретические сведения: Программы для 3D моделирования и их сравнение. Современные технологии 3D моделирования. Область применения. Опыт в разных сферах деятельности человека.

2. Изучение онлайн web-сервиса Openscad. Обучение.

2.1. Рабочая среда программы.

Теоретические сведения: Панели инструментов и элементы. 3D виды. Обзор основных панелей инструментов, рабочей зоны экрана, всплывающие подсказки. Все виды инструментов, которые пригодятся для создания и редактирования элементов.

Практическая работа: создание простейшей композиции из фигур

2.2. Управление камерой. Рабочая плоскость. Сочетание клавиш для работы в Openscad.

Теоретические сведения: Понятия проекции и виды сцены. Так же полезные сочетания клавиш для удобной и быстрой работы в программе. Понятие рабочей плоскости, шаг и размер сетки.

Практическая работа: настройка рабочего пространства экрана в соответствии с заданными параметрами.

2.3. Объекты. Изучение простейших форм программы и их назначение.

Теоретические сведения: изучение основных геометрических фигур, их составляющих (вершины, ребра, основания). Проекция фигур на плоскость.

Практическая работа: выполнение заданий на определение проекций одиночных фигур, проекций их композиций. Составление развертки фигур на выбор.

2.4. Функции редактирования объектов.

Теоретические сведения: изучение основных функций редактирования объектов программы: перемещение, копирование, тиражирование, зеркальное отражение, группирование.

Практическая работа: создание заданной композиции из фигур, их трансформация и действия над объектами по технологической карте (схеме).

2.5. Создание отверстий.

Теоретические сведения: Создание более сложных форм методом «от простого к сложному» - получение новых объемов из вычитания или сложения нескольких. Изучение пространственного пересечения объектов.

Практическая работа: построение геометрического узора (сетки, решетки) по образцу с применением полученных знаний. Создание своего узора.

2.6. Элемент «Текст».

Теоретические сведения: изучение свойств элемента «Текст», методов его редактирования, начертания различных шрифтов и форм.

Практическая работа: создание своего имени и фамилии в объеме и цвете. Оформление стелы, надписи.

Создание модели по заданию преподавателя. Самостоятельная работа, рассчитанная на закрепление полученных знаний. Ребенок самостоятельно изучает задание, определяет методы исполнения, советуется с другими участниками группы. Задание дается одно на всю группу, при этом учащиеся делятся между собой полученными знаниями и закрепляют материал.

3. Практический курс

3.1. Создание модели по схеме или технологической карте. *Теоретические сведения:*

Приемы построения модели, функции, которые необходимо применить при построении, цвет и форма. Расчет размеров и построение форм, а также техники вращения, выдавливания, наращивания, полигонального моделирования.

Практическая работа: Выполнение модели по образцу, представленному педагогом. Самостоятельная проработка геометрии модели. «Сборка» модели (вид сверху, спереди, снизу, используя только проекции).

4. 3D принтер и печать.

4.1. 3D принтер. Его устройство и принцип работы.

Теоретические сведения: Презентация технологии 3D-печати. Виды 3D-принтеров. Материалы для печати. Программы для управления принтером. *Практическая работа:* Виды принтеров (просмотр характеристик в Интернете – сравнительный анализ). Настройка, заправка, извлечение пластика.

4.2. Логотипы и их применение.

Теоретические сведения: Понятие «логотип». Разработка эскиза 2D логотипа. Этапы создания логотипа. Перенос логотипа в модельный вид. Сохранение модели в формате *.stl.

Практическая работа: Ученик может выбрать готовый логотип из предложенных преподавателем или создать свой. При этом проводит анализ его построения в 2D графике, раскладывает на составляющие простые геометрические формы. Далее переносит в 3D модель в программу.

4.3. Создание брелока для ключей. Печать на 3D принтере.

Теоретические сведения: Подготовка проектов к 3D-печати.

Практическая работа: Используя полученные навыки, ученик делает эскиз брелока (модель), например, со своим именем или инициалами. После обрабатывает данный эскиз в программе, выводит на печать на 3D принтер (с помощью преподавателя) в натуральный объект.

Учебный план

№	Название раздела, темы.	Количество часов			Форма контроля
		Все го	Теор ия	Практи ка	
1	Введение.	1	1	0	Опрос.
1.1	Техника безопасности в компьютерном классе. 3D – моделирование и печать. Программы для моделирования и печати.	1	1	0	
2.	Изучение Openscad.	6	3	3	Практическая работа. Опрос.
2.1	Рабочая среда программы.	1	0,5	0,5	
2.2	Камера. Рабочая плоскость. Сочетание клавиш для работы в Openscad.	1	0,5	0,5	
2.3	Объекты. Изучение простейших форм и их назначение.	1	0,5	0,5	
2.4	Редактирование объектов.	1	0,5	0,5	

2.5	Создание отверстий.	1	0,5	0,5	
2.6	Элемент «Текст».	1	0,5	0,5	
3.	Практический курс.	17	1	16	Презентация проекта
3.1	Создание модели по схеме или технологической карте.	17	1	16	
4.	3D принтер и печать.	10	2	8	Практическая работа. Опрос
4.1	3D принтер. Устройство и принцип работы.	2	1	1	
4.2	Логотипы и их применение.	4	1	3	
4.3	Создание брелока для ключей со своим именем. Печать на 3D принтере.	4	1	3	
ИТОГО:					
		34	11	23	

Оценочные средства

№	Раздел или тема программы	Формы занятий	Приёмы и методы организации учебно-воспитательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Формы подведения итогов
1	Введение	Комбинированные занятия, практические занятия	Объяснительно-иллюстративный	Инструкции по ПТБ, сайты Интернета, примеры в электронном виде	Компьютерный класс, проектор, интернет, конструктор Лего	Опрос
2	Изучение онлайн web-сервис Openscad. Обучение	Комбинированные занятия, практические занятия	Объяснительно-иллюстративный, деятельный, репродуктивный	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, на технологических схемах	Компьютерный класс, онлайн webсервис Tinker CAD, интерактивная доска	Практическая работа. Опрос

3	Практический курс	Комбинированные занятия, практические занятия, защиты проектов. Индивидуальные или групповые занятия	Объяснительно-иллюстративный, деятельный, репродуктивный, творческий поиск	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, на технологических схемах	Компьютерный класс, онлайн webсервис Openscad, интерактивная доска	Презентация работ
4	3D принтер печать.	Комбинированные занятия, практические занятия	Объяснительно-иллюстративный, деятельный, репродуктивный	Инструкции по работе с 3Dпринтером, сайты Интернета.	Компьютерный класс, онлайн webсервис Openscad, интерактивная доска, 3D принтер	Практическая работа · Опрос

Материально-техническое обеспечение

компьютерный класс

Программное обеспечение:

- операционная система: Windows 10 ☐ «Openscad». ☐ Cura 15.04.6
- Repetier-host
- Skanect

Аппаратное обеспечение:

- ПК по одному на каждое рабочее место, оснащенное выходом в Интернет;
- МФУ или принтер
- мультимедиа проектор с экраном.
- 3D-принтер, 3D-сканер, поворотный стол.

Вспомогательные материалы:

- Бумага, Цветные карандаши, Фломастеры (индивидуальные у каждого ученика)
- Наборы LEGO
- Пластик для печати на 3D принтере

Литература и электронные ресурсы

1. Электронный ресурс Openscad — веб-приложение для 3D-проектирования и 3D- печати. Форма доступа: <https://www.Openscad.com>
2. Электронный ресурс (начальное проектирование в Openscad <https://3dtoday.ru/blogs/daymon/Openscad-for-dummies-part-1/>)
3. Электронный ресурс «Инженерная графика». Форма доступа: <http://www.informika.ru>.
4. Якиманская И. С. Развитие пространственного мышления школьников. - М.:Педагогика, 1980 — 239 с.

5. Дмитрий Горьков “Openscad для начинающих” (2015 год) (подробное руководство по началу работы) - 125 с.
6. Дмитрий Горьков “ 3D-печать с нуля” (2015 год) (подробное руководство по началу работы на 3D принтерах) - 400 с.
7. Савахата Леса. Гармония цвета. Справочник. Сборник упражнений по созданию цветowych комбинаций. – М.: Астрель: АСТ, 2003. – 184 с.;
8. Яцук О.Г. Компьютерные технологии в дизайне. Логотипы, упаковка, буклеты. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 464 с.