

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Департамент образования Администрации города Екатеринбурга
МАОУ «Гимназия № 35»



Никандрова Е.А.
Приказ №165 -од от «28» августа 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курса внеурочной деятельности

«Инженерный дизайн системы CAD»

10 класс

Екатеринбург, 2026

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа направленная на повышение компьютерной грамотности, для занятий с обучающимися в условиях общеобразовательной школы, в соответствии действующими нормативными документами, Уставом МАОУ гимназия № 35.

Актуальность

Программа учитывая наиболее новые версии программ, методов и решений, предназначенных для работы в графических редакторах, которые позволят учащимся не отставать от процесса развития отрасли связанной с 3д моделированием и технологиями производства и разработки средств аддитивного производства. Это в свою очередь позволит им легче войти в процесс обучения в старших учебных заведениях, которые используют в своей программе аналогичное или схожее ПО, основанное на системах САД а также опирающихся на такие предметы как сопромат или теория машин и механизмов

Отличительная особенность

В материал, для успевающих в освоении основного, базового курса, будут включены продвинутые приёмы и методы моделирования и прототипирования на основе изготовления как виртуального макета, так и фактического с помощью средств аддитивного производства.

Новизна

Курс основан на новейших рекомендациях Росатом для развития навыков, позволяющих лучше интегрироваться в учебный процесс высших учебных заведений, по предполагаемой группе специальностей .

Формирование учебного процесса

Группа учащихся, в частности ново вошедших в процесс этой внеурочной деятельности (Проф-минимум) будет знакомиться с разделами моделирования. представленными в базовой таблице планирования материала. После освоения базовых инструментов и решений, учащиеся приступают к формированию своего проекта, который может требовать разработки индивидуальных методов.

По выше указанным причинам, существует подача базовых навыков основным массивом и вторичным. По своей сути каждый ученик осваивает программное обеспечение под руководством в порядке, близком к индивидуальному.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.

Личностные результаты:

- Развитие навыков связанных с пониманием пространства и формы.
- Обрaзовать общее впечатление и возможное понимание закономерностей связанных с визуальной составляющей
- Развить понимание инженерных и технологических закономерностей в прототипе, изделии и оборудовании

Метапредметные результаты:

- Уметь самостоятельно формировать и разбирать задачи связанные с моделированием объектов в средах CAD
- Развитие поиска разнообразных подходов к выполнению одной и той же задачи с целью упрощения процесса.
- Умение творчески подходить к процессу разработки.
- Умение самостоятельно находить источники, референсы и ассеты для работы.
- Умение работать с сопутствующим софтом для получения промежуточных редактируемых результатов и данных, таких как текстуры, развёртки, пререндер и звук.
- Умение работать с анимацией.
- Умение рассчитывать минимальные технологические требования к прототипу
- умение самостоятельно ставить задачи собственного проекта

Предметные результаты:

- Практическое применение полученных навыков в среде Blender и CAD
- понимание внутренних принципов визуального программирования
- Развитие КГ при работе в среде Blender и CAD
- Основное понимание принципов композиции и отношения предметов в среде.

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Введение

Что такое Blender и системы разработки CAD, их возможность и область применения

Раздел I. Знакомство с интерфейсом

Основные элементы интерфейса и горячие клавиши.

Виды редакторов и их подход к созданию моделей

Раздел II. Основные трансформации и изменения в среде

Работа с примитивными прототипами созданными в 3д редакторах.

Раздел III. Сложносоставные меши и сцены

Объединение и трансформации. Подводные камни и отклонения в моделировании .

Нарушения работы и дефекты

Раздел IV. Прототипирование

Разработка прототипа изделия, требования к прототипу и средства аддитивного производства для реализации макета. Тестирование макета.

Раздел V. Шейдинг и Ноды

Работа с визуальным программированием в нодах шейдинга для создания процедурных материалов и текстур с включением в себя бесшовных и пред загруженных материалов и текстур.

Раздел VI. Самостоятельная работа

ТЗ и Работа над собственным проектом отражающим пожелания ученика с целью закрепления пройденного материала и дальнейшей презентации проекта. Проект оценивается с целью определить степень усвоения материала и освоения навыков

Раздел VII. Прогнозирование будущей деятельности

На основе полученных навыков, под руководством преподавателя, начать создавать прототип изделия в виде набора чертежей и рекомендаций, реализованных в 3д и системах CAD

4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Тема	Практика	Часов	Форма занятия
	Раздел I		(6)	
1	Знакомство Аудировани е	Изучаем программы и интерфейсы, программ в которых будем работать. Рассматриваем различные методы получения прототипов и требования к ним.	2	Очная форма.* Теория + Практика
2	Изучение сред моделирова ние и систем CAD	Выбираем несколько универсальных программ для работы в CAD и 3D, чтобы стандартизировать работу группы. Ищем наборы горячих клавиш и методы ведения документации в программах	2	Очная форма.* Теория + Практика
3	Первые шаги в моделирова нии	Разница между режимами. Редактирование, объект, вес, текстура, масштаб, размерность и другое. Разница между Мешами, объектами, кривыми и типами Solid и Vertex	2	Очная форма.* Теория + Практика
	Раздел II		(6)	
4	Образцы кривых и иных объектов отличных от Меша	Сложные и простые меши, раздельные и объединенные объекты как их получить с помощью горячих клавиш. пробуем соединить два пробных меша в один. Почему и в каких случаях их надо разделять. Раздельные и сборные конструкции. Системы координатной привязки	2	Очная форма.* Теория + Практика
5	Редактиров ание меша с помощью инструментов. Дублирова ние и вытягивани е	С использованием горячих клавиш изменять форму, длину, состояние объекта. Менять его геометрию и модифицировать её же изученными модификаторами, сочетаниями клавиш и прослеживание состояния нормалей Меша в процессе работы	2	Очная форма.* Теория + Практика
6	Создание из базовых	Используя предыдущие работы и основываясь на полученных	2	Очная форма.*

	мешей рендер сцены	навыках, попробовать составить небольшую композицию из объектов или сборочный чертёж в CAD. Отличия результатов разных подходов.		Теория + Практика
	Раздел III		(6)	
7	Шейдеры	Визуальное программирование в шейдерах. Математическое поведение распределения по разным моделям. Гаусс, градиент, шум, масгрейв. Ответственные элементы за способ поведения света на поверхностях.	2	Очная форма.* Теория + Практика
8	Настройка рендера	Размер зоны, режим рендера, переключение режимов. Способы поведения света в Eevee и Cycles. Настройка аналоговых нод в шейдере материала для получения эффектов сложного света при Eevee. Как перенести объекты из CAD в 3д редактор для рендера	2	Очная форма.* Теория + Практика
9	Оптимизация меша и текстур. Текстурирование и развертка	Изучение инструмента текстурирования, создания UV. Принцип создания Smart UV.	2	Очная форма.* Теория + Практика
	Раздел IV		(6)	
10	Начало своего проекта	Ребёнок выбирает над чем будет дальше работать. составляется ТЗ и ученик ведётся к итоговому проекту по своей теме.	4	Очная форма.* Теория + Практика
11	Ведение своего проекта	С помощью средств моделирования, CAD и аддитивного производства, создать прототип или макет своего изделия.	2	Очная форма.* Теория + Практика
	Раздел V		(4)	
12	Аудирование	Лекции и работы с применением навыков. Групповое и индивидуальное пояснение методики ведения проекта или новых инструментов. В	2	Очная форма.* Теория + Практика

		том числе аддонов.		
13	Применение аддонов	С помощью методов визуализации продемонстрировать - презентовать модель своего изделия	2	
	Раздел VI		(2)	
14	Самостоятельная работа	На основе полученных навыков создать свою модель и документацию к ней	2	Очная и удаленная форма сдачи
	Раздел VII		(4)	
15	Аудирование	Разговор о том, куда бы дети могли применить полученные навыки, и насколько их действительно увлекает учебный процесс и средства аддитивного производства в системах CAD 3D	4	Очная и удаленная форма сдачи
	ВСЕГО		34	

* Допустима не очная форма в конференциях в Teamspeak или Radicall или ином ПО где можно вести видео встречи с трансляцией экрана.

Календарный учебный план

№	Часов	Тема
1	1	Базовые инструменты
2	1	Базовые модификаторы
3	1	Вкладки и ниспадающие списки
4	1	Сохранения и аддоны
5	1	Режимы и преобразования
6	1	Установка новых аддонов
7	1	Различия версий программ
8	1	Импорт и интеграция другого ПО в работу
9	1	Шейдинг. Базовые параметры
10	1	Проверка навыков моделирования по раннему материалу.
11	1	Ноды шейдеров.
12	1	Процедурная генерация шейдеров
13	1	внутренняя математика графики
14	1	оптимизация сцены
15	1	Сложные преобразования модификаторов
16	1	Геоноды. Что это такое
17	1	Примеры работы геонод. проба создания.
18	1	Анимация.
19	1	Проба анимации учащегося на основе его ранних работ
20	1	Оптимизация анимации.
21	1	Настройка параметров камеры
22	1	Запекание анимации.
23	1	Принципы анимирования с использованием кривых
24	1	Симуляции.
25	1	Симуляция тумана
26	1	Симуляция воды
27	1	Частицы. Эмиттеры
28	1	Частицы. Поверхности Hair
29	1	Создание моделей с сложной топологией.

30	1	Скульптинг.
31	1	Ретопология модели
32	1	Начало своего проекта
33	1	Ведение проекта
34	1	Сдача проекта на основе наработанных тем

Ожидаемые результаты

Учащиеся получают навыки работы в программах 3д моделирования.

Учащиеся получают навыки творческого и пространственного мышления.

Учащиеся научатся планировать сложные проекты и вести совместную работу

Учащиеся изучат принципы визуального программирования.

Форма Аттестации

Безоценочная.

Отслеживание результатов в объединении направлено на получение информации о знаниях, умениях и навыках обучающихся и на определение эффективности функционирования педагогического процесса. Для проверки знаний, умений и навыков в объединении используются следующие формы контроля:

Входной контроль направлен на выявление знаний, умений и навыков на начальном этапе обучения. Реализуется следующими методами: собеседование, опрос, наблюдение, игра.

Текущий контроль направлен на проверку усвоения предыдущего материала. Могут использоваться следующие методы: устные (фронтальный опрос, беседа), письменные, индивидуальные, наблюдение.

Тематический контроль осуществляется по мере прохождения темы, раздела и проводится с целью систематизации знаний. Используются следующие методы: практические, индивидуальные и фронтальные, комбинированные (творческий проект), самоконтроль.

Промежуточный контроль проводится по результатам каждого полугодия, учебного года. Это могут быть викторины, мини-соревнования, творческие задания.

К отслеживанию результатов обучения предъявляются следующие требования: индивидуальный характер; систематичность, регулярность проведения на всех этапах процесса обучения; разнообразие форм проведения; всесторонность (теория, практика); дифференцированный подход.

Результаты работы могут быть представлены в форме итоговых занятий, проходящих в форме конкурсов или игровых программ, защита коллективных и индивидуальных исследовательских работ. Итоговые занятия проводятся в конце учебного года.

Результативность освоения конкретных тем отслеживается с помощью текущего контроля: опроса, викторин и т.п. Развитие личностных качеств обучающихся

определяется методом постоянного наблюдения, а их коррекция проводится с помощью индивидуальных бесед, конкретных заданий и других мероприятий.

Материально-техническое обеспечение программы

Кабинет, оснащенный компьютером, проектором и экраном