

муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 9 г. Холмска муниципального образования  
«Холмский городской округ «Сахалинской области»

Приложение к разделу 2 основной образовательной  
программы среднего общего образования  
МАОУ СОШ № 9 г. Холмска

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА  
КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА И 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ

10 - 11 классы

базовый уровень

Срок реализации 2 года

Рабочая программа «Компьютерная графика и 3d-моделирование» используется на уровне СОО как учебный курс в рамках части учебного плана для реализации технологического профиля и составлена в соответствии с требованием федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, на основе примерной программы «3D-моделирование и прототипирование» 1 и 2 уровня автора Копосова Д. Г. (изд. ЛБЗ «БИНОМ») , с учетом требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования ФГОС.

Общее количество часов за два года обучения – 68 часов из расчета 34 часа в 10 класс и 34 часа в 11 класс в год. Режим занятий – 1 раз в неделю по 1 часу (40 минут).

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА И 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

### *Личностные:*

- смогут работать индивидуально, в малой группе и участвовать в коллективном проекте;
- смогут понимать и принимать личную ответственность за результаты коллективного проекта;
- смогут без напоминания педагога убирать свое рабочее место, оказывать помощь другим учащимся;
- будут проявлять творческие навыки и инициативу при разработке и защите проекта;
- смогут работать индивидуально, в малой группе и участвовать в коллективном проекте;
- смогут взаимодействовать с другими учащимися вне зависимости от национальности, интеллектуальных и творческих способностей.

### *Метапредметные:*

- смогут научиться составлять план исследования и использовать навыки проведения исследования с 3D моделью;
- осvoят основные приемы и навыки решения изобретательских задач и научатся использовать в процессе выполнения проектов;
- усовершенствуют навыки взаимодействия в процессе реализации индивидуальных и коллективных проектов;
- будут использовать знания, полученные за счет самостоятельного поиска в процессе реализации проекта;
- осvoят основные этапы создания проектов от идеи до защиты проекта и научатся применять на практике;
- осvoят основные обобщенные методы работы с информацией с использованием программ 3D-моделирования.

### *Предметные:*

#### *Выпускник на базовом уровне научится:*

- основным элементам компьютерной графики;
- элементам технологии проектирования в 3D-системах;
- навыкам работы в среде 3D-моделирования и основным приемам и технологиям при выполнении проектов трехмерного моделирования;
- основным приемам и навыкам создания и редактирования чертежа с помощью инструментов 3D-среды;
- печатать с помощью 3D принтера базовые элементы и по чертежам готовые модели.

#### *Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:*

- оперировать понятиями и терминами информатики и компьютерного 3D-проектирования;

- основным приемам и технологиям при выполнении проектов трехмерного моделирования,
- создавать и редактировать чертежи в среде 3D- моделирования;
- печатать с помощью 3D принтера базовые элементы и по чертежам готовые модели;
- применять знания и умения при реализации исследовательских и творческих проектов по компьютерной графике и 3D-моделированию».

## **СОДЕРЖАНИЕ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА И 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

### **1. ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИЮ ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ**

#### **Основные технологии 3-D печати**

Техника безопасности. Аддитивные технологии. Экструдер и его устройство. Основные пользовательские характеристики 3D- принтеров. Термопластики. Технология 3D печати.

#### **Первая модель в OpenSCAD**

Характеристика программы для трехмерного моделирования. Твёрдотельное моделирование. Настройка программы. Интерфейс и основы управления.

#### **Печать модели на 3D принтере**

Использование системы координат. Основные настройки для выполнения печати на 3D принтере. Подготовка к печати. Печать 3D модели.

### **2. КОНСТРУКТИВНАЯ БЛОЧНАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

#### **Графические примитивы в 3D-моделировании. Куб и кубоид**

Создание куба и прямоугольного параллелепипеда. Особенности 3D-печати. Перемещение объектов.

#### **Шар и многогранник**

Создание шара. Разрешение. Создание многогранников. Что такое рендеринг. Настройки печати и экспорт в STL-файл

#### **Цилиндр, призма, пирамида**

Основные понятия: цилиндр, конус, призма и пирамида. Сходство и отличия. Перемещение нескольких объектов. Основные ошибки при моделировании. Команда cylinder.

#### **Поворот тел в пространстве**

Команды и правила поворота тел в программе OpenSCAD. Особенности поворота и масштабирования тел. Правило правой руки.

#### **Поворот тел в пространстве**

Комментарии к выполнению заданий.

#### **Масштабирование тел**

Основные сведения о масштабировании тел. Команда scale. Особенности команды. Что такое коэффициенты масштабирования.

#### **Вычитание геометрических тел**

Конструктивная блочная геометрия. Графические примитивы. Булева разность. Основные команды.

#### **Пересечение геометрических тел Моделирование сложных объектов**

Особенности моделирования сложных объектов на примере создания игрального кубика.

#### **Рендеринг**

Комментарии к информации в консоли после рендеринга в OpenSCAD. Особенности рендеринга. Полигональная сетка. Диаграмма Вронского и ее особенности. Триангуляция Делоне.

#### **Объединение геометрических тел**

Булево объединение. Команда `union`. Особенности команды. Как эффективно использовать данное действие. Комментарии к выполнению заданий 51 и 53 «Елочная игрушка» и «Магнитные держатели»

### **Объединение геометрических тел**

Комментарии к выполнению задания 54 «Ракета»

### **Выпуклая оболочка**

Трансформация трехмерных объектов. Основные понятия: выпуклое множество и выпуклая оболочка. Особенности трансформации трехмерных объектов с помощью команды `hull` на примерах.

### **Немного о векторах**

Вектор. Векторы в пространстве. Коллинеарные векторы. Параллельный перенос. Координаты вектора. Сумма векторов. Правило треугольника. Правило параллелограмма. Правило параллелепипеда.

### **Сумма Минковского**

Сумма Минковского двух многоугольников. Сумма Минковского в OpenSCAD. Команда `minkowski`, ее особенности и использование.

## **3. ЭКСТРУЗИЯ**

### **Двухмерные объекты**

Краткие сведения об экструзии. Плоские геометрические фигуры: прямоугольник, квадрат, круг, эллипс. Правильные фигуры. Рамки и профили

### **Линейная экструзия. Работа с текстом. Смещение**

Как работать с текстом. Добавление текста к готовым моделям разными методами.

Как работать с фигурами. Команды `twist` и `scale` и их параметры.

Что такое смещение. Торцевая кромка. Команда `offset` и ее параметры. Использование команды `offset` для изготовления разных моделей

### **Экструзия вращением. Работа с текстом**

Тела, созданные вращением. Виды и особенности создания тел вращением. Команда `rotate_extrude`. Особенности ее использования. Работа с фигурами. Использование команды `difference`.

### **Экструзия контуров**

Программы двухмерного черчения. Линейная экструзия контуров. Быстрое создание контуров в LibreCAD. Параметры и настройки. DXF-файл. Конвертация изображений в DXF.

### **Массивы данных.**

Массив. Элемент массива. Индекс элемента. Одномерные массивы. Двумерные массивы. Поле высот. Команда `surface`. Поверхность из текстового файла. Поверхность из графического файла

## **4. ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

### **Парадигмы программирования. Переменные. Параметризация.**

Императивное программирование. Функциональное программирование. Использование переменных. Команда `echo`. Команда `module`. Особенности создания модулей.

Параметризация. Параметрическое моделирование. Параметрическая модель. Особенности структурного программирования.

### **Структурное программирование**

Основные алгоритмические структуры: последовательность, ветвление, цикл.

Цикл со счетчиком. Цикл `for`. Ограничения при печати. Вложенные циклы. Параметризация модели. Массивы и векторы. Векторы в OpenSCAD. Особенности векторов в OpenSCAD и их использование. Структура оператора условия. Полное и неполное условие.

### **Функции.**

Описание пользовательских функций. Арифметические операции. Встроенные функции OpenSCAD. Параболоид, гиперболоид, эллипсоид. Параболический цилиндр. Гиперболический параболоид. Коноид. Параболический цилиндр. Гиперболический параболоид. Коноид.

### **Тригонометрические функции**

Краткие сведения о тригонометрических функциях. Синус и косинус. Запись функций в OpenSCAD.

## Рекурсия. Дерево Пифагора

Рекурсивные модули. Параметры рекурсивного модуля.

Рекурсивное дерево. Особенности выполнения задания по созданию модели рекурсивного дерева. Что такое дерево Пифагора. Принципы построения.

## Тернарная условная операция

Краткие сведения о тернарной условной операции.

## Импорт STL-файлов. Использование библиотек

Импорт STL-файлов. Использование библиотек Создание моделей, содержащих готовые объекты. Создание моделей «Винт и шайба».

### Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы 10 класс

№	Тема	Модуль «Школьный урок»	Количество часов
1	<b>РАЗДЕЛ I. ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИЮ ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ</b>	Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.	<b>3</b>
2	<b>РАЗДЕЛ II. КОНСТРУКТИВНАЯ БЛОЧНАЯ ГЕОМЕТРИЯ</b>	Реализация индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы. Участие в конкурсе проектно-исследовательской деятельности «Шаг в будущее» разного уровня.	<b>21</b>
2.1.	Графические примитивы в 3D-моделировании. Куб и кубоид		1
2.2.	Шар и многогранник		1
2.3.	Цилиндр, призма, пирамида		1
2.4.	Поворот тел в пространстве		2
2.5.	Поворот тел в пространстве		1
2.6.	Масштабирование тел		1
2.7.	Вычитание геометрических тел		4
2.8.	Пересечение геометрических тел		2
2.9.	Моделирование сложных объектов. Рендеринг.		2
2.10.	Объединение геометрических тел. Выпуклая оболочка		3
2.11.	Немного о векторах. Сумма Минковского		3
3	<b>РАЗДЕЛ III ЭКСТРУЗИЯ</b>		<b>10</b>
3.1.	Двухмерные объекты		2

3.2.	Линейная экструзия		7
	<b>ИТОГО</b>		<b>34</b>

**11 класс**

№	Содержание	Модуль «Школьный урок»	Количество часов
<b>1</b>	<b>РАЗДЕЛ I. ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИЮ ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ</b>	Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>РАЗДЕЛ II. ЭКСТРУЗИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ</b>	Реализация индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся	<b>3</b>
2.1.	Конструктивная блочная геометрия (	возможность приобрести	1
2.2.	Массивы данных.	навык самостоятельного решения теоретической проблемы. Участие в конкурсе проектно-исследовательской деятельности «Шаг в будущее»» разного уровня.	2
<b>3</b>	<b>РАЗДЕЛ III. ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ</b>		<b>27</b>
3.1.	Парадигмы программирования		4
3.2.	Структурное программирование		9
3.3.	Функции		7
3.4.	Рекурсия		7
3.5.	Работа над проектом		4
	<b>ИТОГО</b>		<b>34</b>