

АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА  
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Школа №30 им. Л.Л. Антоновой»

Принята на заседании  
методического совета  
от "11" сентября 2020 г.  
Протокол N 1

Утверждаю:  
Директор МАОУ  
«Школа №30 им. Л.Л. Антоновой»  
М.А. Ивашкин./  
11 сентября 2020 г.



Центр дополнительного образования  
«Школа полного дня»

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности

**«3D моделирование»**

Возраст обучающихся: 14-15 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:  
Куранова Юлия Владимировна,  
педагог дополнительного  
образования

г. Нижний Новгород, 2020

## **Содержание**

1. Информационная карта образовательной программы
2. Пояснительная записка
3. Ожидаемые результаты освоения
4. Учебный план
5. Содержательное обеспечение разделов программы
6. Организационно-педагогические условия реализации программы
7. Календарный учебный график
8. Список литературы

## 1. Информационная карта образовательной программы

Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ» реализуется в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».
Автор программы	Учитель математики и информатики МАОУ «Школа №30 им. Л. Л. Антоновой» - Куранова Юлия Владимировна
Руководитель программы	Учитель математики и информатики МАОУ «Школа №30 им. Л. Л. Антоновой» - Куранова Юлия Владимировна
Территория, представившая программу	г. Нижний Новгород, Нижегородская область
Название проводящей организации	МАОУ «Школа №30 им. Л. Л. Антоновой» г. Нижний Новгород
Адрес	МАОУ «Школа №30 им. Л. Л. Антоновой», ул. Донецкая д.3
Телефон	МАОУ «Школа №30 им. Л. Л. Антоновой», 282-07-94
Форма проведения	Очная
Цель	- развитие конструкторских способностей детей и формирование пространственного представления за счет освоения базовых возможностей среды трехмерного компьютерного моделирования.
Задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>образовательные:</b> Познакомить учащихся с основами работы на компьютере, основными частями ПК, назначением и функциями устройств, входящих в состав компьютерной системы; Познакомить с системами 3D-моделирования и сформировать представление об основных технологиях моделирования; Научить основным приемам и методам работы в 3D-системе; Научить создавать базовые детали и модели; Научить создавать простейшие 3D-модели твердотельных объектов; Научить использовать средства и возможности программы для создания разных моделей.</li> <li>• <b>развивающие:</b> Формирование и развитие информационной культуры: умения работать с разными источниками; Развитие исследовательских умений, умения общаться, умения взаимодействовать, умения доводить дело до конца; Развитие памяти, внимательности и наблюдательности, творческого воображения и фантазии через моделирование 3D-объектов; Развитие информационной культуры за счет освоения информационных и коммуникационных технологий; Формирование технологической грамотности; Развитие стратегического мышления;             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Получение опыта решения проблем с использованием проектных технологий.</li> </ul> </li> </ul> <p style="margin-left: 40px;"><b>воспитательные:</b> Сформировать гражданскую позицию, патриотизм и обозначить ценность инженерного</p>

	<p>образования; Воспитать чувство товарищества, чувство личной ответственности во время;подготовки и защиты проекта, демонстрации моделей объектов;Сформировать навыки командной работы над проектом;Сориентировать учащихся на получение технической инженерной специальности; Научить работать с информационными объектами и различными источниками информации; Приобрести межличностные и социальные навыки, а также навыки общения.</p>
Исполнители программы	Учитель математики и информатики МАОУ «Школа №30 им. Л. Л. Антоновой» - Куранова Юлия Владимировна
Специализация программы	Программирование
Сроки проведения программы	1 год
Место проведения	МАОУ «Школа №30 им. Л. Л. Антоновой»: г. Нижний Новгород, ул. Донецкая д.3
Официальный язык программы	Русский
Общее кол-во обучающихся	15 человек
Условия участия в программе	Добровольная, по заявлению обучающегося или его родителей
Условия размещения участников	МАОУ «Школа №30 им. Л. Л. Антоновой» , кабинет информатики
Краткое содержание программы	Курс раскрывает азы возможностей среды трехмерного компьютерного моделирования

## 2. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ» реализуется в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

Рабочая программа разработана для обучающихся 14-15 лет, которые используют учебные пособия «3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОТОТИПИРОВАНИЕ» 1 и 2 уровня автора Копосова Д. Г. Общее количество часов – 72 часа в год. Режим занятий – 2 раз в неделю по 1 часу (45 минут).

Цель программы - развитие конструкторских способностей детей и формирование пространственного представления за счет освоения базовых возможностей среды трехмерного компьютерного моделирования.

### Обучающие задачи

- Познакомить учащихся с основами работы на компьютере, основными частями ПК, назначением и функциями устройств, входящих в состав компьютерной системы;
- Познакомить с системами 3D-моделирования и сформировать представление об основных технологиях моделирования;
- Научить основным приемам и методам работы в 3D-системе;
- Научить создавать базовые детали и модели;
- Научить создавать простейшие 3D-модели твердотельных объектов;
- Научить использовать средства и возможности программы для создания разных моделей

### Развивающие задачи

- Формирование и развитие информационной культуры: умения работать с разными источниками;
- Развитие исследовательских умений, умения общаться, умения взаимодействовать, умения доводить дело до конца;
- Развитие памяти, внимательности и наблюдательности, творческого воображения и фантазии через моделирование 3D-объектов;
- Развитие информационной культуры за счет освоения информационных и коммуникационных технологий;
- Формирование технологической грамотности
- Развитие стратегического мышления;
- Получение опыта решения проблем с использованием проектных технологий.

### Воспитательные задачи

- Сформировать гражданскую позицию, патриотизм и обозначить ценность инженерного образования;
- Воспитать чувство товарищества, чувство личной ответственности во время подготовки и защиты проекта, демонстрации моделей объектов;
- Сформировать навыки командной работы над проектом;
- Сориентировать учащихся на получение технической инженерной специальности; 2
- Научить работать с информационными объектами и различными источниками информации;
- Приобрести межличностные и социальные навыки, а также навыки общения.

### 3. Ожидаемые результаты освоения

Предметные:

- Освоят элементы технологии проектирования в 3D системах и будут применять знания и умения при реализации исследовательских и творческих проектов;
- приобретут навыки работы в среде 3D моделирования и освоят основные приемы и технологии при выполнении проектов трехмерного моделирования;
- освоят основные приемы и навыки создания и редактирования чертежа с помощью инструментов 3D среды;
- овладеют понятиями и терминами информатики и компьютерного 3D проектирования:
- овладеют основными навыками по построению простейших чертежей в среде 3D моделирования:
- научатся печатать с помощью 3D принтера базовые элементы и по чертежам готовые модели.

Метапредметные:

- смогут научиться составлять план исследования и использовать навыки проведения исследования с 3D моделью:
- освоят 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;
- освоят основные этапы создания проектов от идеи до защиты проекта и научатся применять на практике;
- освоят основные обобщенные методы работы с информацией с использованием программ 3D моделирования.

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;

#### 4. Учебный план

№ Раздела /урока	Раздел	Количество часов
1	ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИЮ ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ	5
2	КОНСТРУКТИВНАЯ БЛОЧНАЯ ГЕОМЕТРИЯ	15
3	ЭКСТРУЗИЯ	15
4	ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИЮ ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ	5
5	ЭКСТРУЗИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ	10
6	ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ	22

## 5. Содержательное обеспечение разделов программы

№ Раздела /урока	Раздел	Количество часов
1	ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИЮ ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ	5
	<p>Теория: Техника безопасности. Аддитивные технологии. Экструдер и его устройство. Основные пользовательские характеристики 3D принтеров. Термопластики. Технология 3D печати. Характеристика программы для трехмерного моделирования. Твердотельное моделирование. Настройка программы. Интерфейс и основы управления. Использование системы координат. Основные настройки для выполнения печати на 3D принтере. Подготовкак печати. Печать 3D модели</p> <p>Практика: Подготовить рассказ об одной из технологий 3D печати с использованием мультимедиа презентации. Выполнить задание 6 – установить программы OpenSCAD и задание 7 – выполнить настройки программы. Самостоятельно провести исследование по управлению мышью и клавиатурой. Выполнить задания 3, 4 и 5 из учебника. Подготовка к печати и печать 3D модели с использованием разных программ</p>	
2	КОНСТРУКТИВНАЯ БЛОЧНАЯ ГЕОМЕТРИЯ	15
	<p>Теория: Создание куба и прямоугольного параллелепипеда. Особенности 3D печати. Перемещение объектов. Практика: Разработка и создание моделей «Противотанковый «еж», «Пирамида», «Пятерка», «3D», выполнив задания в учебнике 11-15</p> <p>Теория: Создание шара. Разрешение. Создание многогранников. Что такое рендеринг. Настройки печати и экспорт в STL-файл. Практика: Создать шар радиусом 20 мм. Исследовать, как генерирует программа OpenSCAD шар при различных значениях параметра, выполнив задание 16. Создайте простую версию массажёра для рук и шарикантистресс, выполнив задания 17, 18 и 19. Подготовить к печати и выполнить печать на 3D принтере</p> <p>Теория: Основные понятия: цилиндр, конус, призма и пирамида. Сходство и отличия. Перемещение нескольких объектов. Основные ошибки при моделировании. Команда cylinder. Практика: Выполнить задания 21, 22. Создать модели капли и пешки по заданиям 22-25, применив творческие навыки</p>	



	<p>Теория: Команды и правила поворота тел в программе OpenSCAD. Особенности поворота и масштабирования тел. Правило правой руки. Комментарии к выполнению заданий. Практика: Создание моделей «Вертушка» и «Птица», по заданиям 26 и 27</p> <p>Теория: Комментарии к выполнению заданий. Практика: Создание моделей «Снеговик», «Собачка» и «Звездочка» по заданиям 28-30.</p> <p>Теория: Основные сведения о масштабировании тел. Команда scale. Особенности команды. Что такое коэффициенты масштабирования. Комментарии к выполнению заданий. Практика: Создание моделей «Крючок» и «Сложная пешка» по заданиям 31-34.</p> <p>Теория: Конструктивная блочная геометрия. Графические примитивы. Булева разность. Основные команды. Комментарии к выполнению задания. Практика: Создание моделей «Ящик» и «Кольцо» по материалам параграфа 7.</p> <p>Теория: Комментарии к выполнению заданий 37 и 39.</p> <p>Практика: Создать модели «Крючок» и «Колючка» по заданиям 37 и 39. Распечатать на 3D принтере.</p> <p>Теория: Комментарии к выполнению заданий 36 и 38.</p> <p>Практика: Создать модели «Ладья» и «Погремушка» по заданиям 36 и 38. Распечатать на 3D принтере.</p> <p>Теория: Комментарии к выполнению заданий 40, 41 и 42.</p> <p>Практика: Создать модели «Кружка», «Разборную модель массажера для рук» и «Брелок «Гитара» по заданиям 40, 41 и 42. Распечатать на 3D принтере</p> <p>Теория: Булево пересечение. Различные пересечения графических примитивов. Команда intersection. Особенности команды и построения пересечений. Комментарии к выполнению задания 46. Практика: Создание моделей «Ухо» и «Шаблон головы»</p> <p>Теория: Комментарии к выполнению заданий 47 и 48.</p> <p>Практика: Самостоятельная работа. На базе шаблона (рис. 105) смоделируйте мультипликационного персонажа. Создание модели «Спиннер»</p> <p>Теория: Особенности моделирования сложных объектов на примере создания игрального кубика. Комментарии к выполнению задания 49. Практика: Создание модели игрального кубика по заданию 49</p>	
3	<p><b>ЭКСТРУЗИЯ</b></p> <p>Теория: Краткие сведения об экструзии. Плоские геометрические фигуры: прямоугольник, квадрат, круг, эллипс. Правильные фигуры. Рамки и профили. Комментарии к выполнению задания. Практика: Создание модели «Трафарет кошки» по заданию 60..</p> <p>Теория: Комментарии к выполнению заданий 61-63.</p> <p>Практика: Создание трафаретов: «Трафарет елки», трафарет формочек для выпечки «Кошка» и «Елка» и модели «Брелок».</p> <p>Теория: Как работать с текстом. Добавление текста к готовым моделям разными методами. Комментарии к выполнению заданий 68, 69. Практика: Создание моделей по заданиям 68,</p>	15

	<p>69 с добавлением текста разными методами</p> <p>Теория: Как работать с фигурами. Команды twist и scale и их параметры. Комментарии к выполнению заданий 70, 71.</p> <p>Практика: Создание модели с резьбой по заданиям 70 и 71.</p> <p>Теория: Что такое смещение. Торцевая кромка. Команда offset и ее параметры. Использование команды offset для изготовления разных моделей. Комментарии к выполнению задания 72.</p> <p>Практика: Создание модели «Красивая ваза» и «Треугольная ваза» по заданию 72 и 73</p> <p>Теория: Тела, созданные вращением. Виды и особенности создания тел вращением. Команда rotate_extrude. Особенности ее использования. Комментарии к выполнению заданий. Практика: Создание моделей «Воронка», «Плафон» и «Ваза».</p> <p>Теория: Работа с фигурами. Использование команды difference. Комментарии к выполнению задания 76--80.</p> <p>Практика: создание модели двухкомпонентной елки. Создание моделей «Тарелка» и «Бабочка».</p> <p>Теория: Программы двумерного черчения. Линейная экструзия контуров. Быстрое создание контуров в LibreCAD. Параметры и настройки. Комментарии к созданию модели по заданию 83.</p> <p>Практика: Создание модели «Шахматный конь»</p> <p>Теория: DXF-файл. Конвертация изображений в DXF. Комментарии к выполнению заданий 85, 86. Анализ возможных ошибок. Практика: Создание моделей «Миньон» и «Крош», «Дерево» и «Шашка»</p>	
4	<p><b>ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИЮ ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ</b></p> <p>Теория: Техника безопасности. Аддитивные технологии. Экструдер и его устройство. Основные пользовательские характеристики 3D-принтеров. Термопластики. Технология 3Dпечати. Практика: Подготовить рассказ об одной из технологий 3Dпечати с использованием мультимедиа презентации. Выполнить задания 3, 4 и 5 из учебника</p> <p>Теория: Использование системы координат. Основные настройки для выполнения печати на 3D-принтере.</p> <p>Подготовка к печати. Печать 3D-модели. Практика: Подготовка к печати и печать 3D-модели с использованием разных программ</p>	5
5	<p><b>ЭКСТРУЗИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ</b></p> <p>Теория: Графические примитивы. Линейная экструзия.</p> <p>Практика: Создание моделей по заданию учителя</p> <p>Теория: Массив. Элемент массива. Индекс элемента. Одномерные массивы. Двумерные массивы. Поле высот. Команда surface. Поверхность из текстового файла. Поверхность из графического файла. Практика: Создание моделей «Форма для звезды» по заданиям 91–92</p> <p>Теория: Массив. Элемент массива. Индекс элемента. Одномерные массивы. Двумерные массивы. Поле высот. Команда surface. Поверхность из текстового файла. Поверхность из графического файла. Практика: Создание</p>	10

	моделей «Ваш регион» по заданию 93	
6	<p><b>ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ</b></p> <p>Теория: Императивное программирование. Функциональное программирование. Использование переменных. Команда echo. Команда module. Практика: Создание модулей (подпрограмм). Создание моделей и проведение исследований по заданиям 95</p> <p>Теория: Императивное программирование. Команда echo. Команда module. Практика: Создание модели и проведение исследования по заданиям 96</p> <p>Теория: Использование переменных. Команда echo. Команда 1 8 module. Особенности создания модулей. Практика: Создание модели: «Рамка». Д/з: выполнить творческий проект «Модель кораблика»</p> <p>Теория: Использование переменных. Команда echo. Команда module. Особенности создания модулей. Практика: Создание модели «Деревянный сруб» по заданию 98 с использованием примеров в параграфе. Д/з: выполнить творческий проект «Модель кораблика»</p> <p>Теория: Параметризация. Параметрическое моделирование. Параметрическая модель. Особенности структурного программирования. Практика: Создание модели «Вложенные кольца»</p> <p>Теория: Основные алгоритмические структуры: последовательность, ветвление, цикл. Практика: Создание модели «Елочный шарик» по заданиям 101–103</p> <p>Теория: Цикл со счетчиком. Цикл for. Ограничения при печати Практика: (Зачетное задание). Творческий проект по моделированию своей модели елочного шарика по заданию 104</p> <p>Теория: Вложенные циклы. Параметризация модели Практика: Создание органайзера для батареек и аккумуляторов по заданию 105–109 и подготовка к печати. Печать на принтере</p> <p>Теория: Комментарии к созданию модели «Ящик для мелочей». Практика: Создание модели «Ящик для мелочей» по заданию 110</p>	22

## 6. Организационно-педагогические условия реализации программы

Учебно-методическое

- Конспекты занятий по предмету «Твердотельное моделирование и 3D-печать»;
- Инструкции и презентации к занятиям;
- проектные задания, проекты и рекомендации к выполнению проектов,
- диагностические работы с образцами выполнения и оцениванием;
- раздаточные материалы (к каждому занятию);
- положения о конкурсах и соревнованиях.

Материально-техническое

1. МФУ,
2. Акустическая система (колонки, наушники, микрофон),
3. Интерактивный комплекс,
4. Ноутбуки
5. 3D принтер
6. Сканер

Оборудование предоставлено в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

Рабочее место обучаемого включает: ноутбуки; наушники и микрофон.

Рабочее место педагога: компьютер (системный блок + монитор); колонки и наушники + микрофон;

Компьютерный класс не менее чем на 12 рабочих мест, локальная сеть, выход в интернет с каждого рабочего места.

Программное обеспечение: офисные программы – пакет MSOffice; графические редакторы – векторной и растровой графики; программа OpenSCAD.

## 7. Календарный учебный график

№ Раздела /урока	Раздел	Количество часов	Дата
1	ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИЮ ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ	5	
2	КОНСТРУКТИВНАЯ БЛОЧНАЯ ГЕОМЕТРИЯ	15	
3	ЭКСТРУЗИЯ	15	
4	ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИЮ ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ	5	
5	ЭКСТРУЗИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ	10	

6	ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ	22	

**Итого 72 часа.**

## **8. Список литературы**

Твердотельное моделирование и 3D-печать.7 (8) класс: учебное пособие/ Д. Г. Копосов. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.