

муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №9 имени В.Н. Власовой»

**Принято**  
на заседании пед. совета  
Протокол № 1 от 26.08.2022 г.



**Утверждаю**  
Директор MAOU «СОШ№9»  
Т.А. Куфарева  
Приказ № 219 о/д от 31.08.2022 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«3D моделирование и объемная печать»**

Возраст обучающихся: 13-15 лет  
Срок реализации: 1 год  
Автор: Евгений Николаевич Свинкин  
педагог дополнительного образования

г. Сокол  
Вологодская область  
2022 – 2023 г.

# Раздел 1 Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты

## 1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «3D моделирование и объемная печать» составлена в соответствии следующих нормативных документов:

- ✓ Федеральный закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (с последующими изменениями)
- ✓ Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р).
- ✓ Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
- ✓ Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» (утвержден протоколом заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07 декабря 2018 г. № 3 (с изменениями)).
- ✓ Указ Президента Российской Федерации от 29 мая 2017 года № 240 «Об объявлении В Российской Федерации Десятилетия детства».
- ✓ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 23 января 2021 года № 122 – р «Об утверждении плана основных мероприятий, проводимых в рамках Десятилетия детства» период до 2027 года.
- ✓ «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196).
- ✓ «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей». Приказ Министерства просвещения РФ от 3 ноября 2019 г. № 467.
- ✓ «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утвержденного приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 года № 196» (приказ Министерства просвещения РФ от 30 сентября 2020 г. № 533).
- ✓ «Об утверждении санитарных правил 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 сентября 2020 г. № 28).
- ✓ «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утвержден приказом Министерства просвещения РФ № 196 от 09.11.2018
- ✓ «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)» Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г.» 09-3242

3D технологии являются передовыми технологиями, заполняющими современную жизнь человека. В основе 3D технологий лежит 3D моделирование. На

сегодняшний день трудно представить работу дизайнера, проектировщика, мультипликатора без использования 3D моделей, построенных с помощью компьютера. Еще более широкому распространению 3D моделирование получило в

связи распространением 3D принтеров. Сейчас 3D модели используются во всех отраслях науки, техники, медицины, в коммерческой и управленческой деятельности.

**Главной целью** данного курса является формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей, освоение элементов основных предпрофессиональных навыков специалиста по трёхмерному моделированию, приобретение навыков 3D моделирования с помощью современных программных средств и основ 3D принтеров.

1. Обучение учащихся основам конструирования моделей и ознакомление их с принципами моделирования.

2. Формирование у учащихся целостного представления пространственного моделирования и проектирования объектов на компьютере.

3. Приобщение учащихся к графической культуре, применение машинных способов передачи графической информации. Развитие образного пространственного мышления учащихся.

4. Формирование представлений о профессиях и профессиональных компетенциях в области графического представления пространственных моделей.

Программа основана на интеграции теоретического обучения с процессом практической исследовательской, самостоятельной деятельности учащихся и технологического конструирования.

#### **Задачи:**

##### *Обучающие:*

- Ознакомиться с основными положениями 3D моделирования.
- Приобрести умения анализа пространственной формы объектов.
- Владеть умением представлять форму проектируемых объектов.
- Приобрести навыки моделирования с помощью современных программных средств.
- Освоить навыки 3D печати.

##### *Развивающие:*

- Развить пространственное воображение, умения анализа и синтеза пространственных объектов..
- Развивать техническое и проектное мышление.
- Развить познавательные и творческие способности обучающихся, прививать активно познавательный подход к жизни
- Развить устойчивый интерес к поисковой творческой деятельности.
- Развивать мотивацию доведения решения задач до реализации в материале.
- Развить умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.
- Развить умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

##### *Воспитательные:*

- Воспитать чувство личной и коллективной ответственности за выполняемую работу.
- Воспитать нравственные качества по отношению к окружающим (доброжелательность, чувство товарищества и т.д.).

- Приобщить ребенка к здоровому образу жизни.

## **Особенности набора обучающихся.**

Набор в объединения – свободный, по желанию ребенка и их родителей.

**Актуальность** данной программы состоит в том, что она направлена на получение учащимися знаний в области конструирования и технологий и нацеливает детей на осознанный выбор профессии, связанной с техникой, изобразительным искусством, дизайном (инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, художник, дизайнер и т.д.).

**Направленность** – техническая

**Программа рассчитана на 1 год обучения для детей 13-15 лет.**

Наполняемость группы 10-15 человек, группы могут быть разновозрастными.

**Форма занятий:** групповая, подгрупповая и индивидуальная.

**Режим занятий:** 3 раза в неделю по 1,5 часа.

**Форма обучения** – очная.

## **Планируемые результаты**

Сформированность:

- Терминами 3D моделирования.
- Системой проекций, изометрических и перспективных изображений.
- Основными приемами построения 3D моделей.
- Способами и приемами редактирования моделей.
- Принципов работы 3D принтеров и способов подготовки деталей для печати. Оперирование:
  - Процессом создания и редактирования 3D моделей.
  - Подбором материалов и текстурированием поверхностей моделей.
  - Инструментами визуализации сцен.
  - Согласовывания параметров модели с параметрами других моделей, разработанных другими участниками проекта..
  - подготовкой моделей для печати.

## **Тематическое планирование «3D-моделирование и объемная печать»**

### **УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

№	Тема занятия	Количество часов всего	теория	практика
1	Графические редакторы для 3D моделирования	36	15	21
2	Программы для подготовки задания для печати на 3D принтере	39	15	24
3	3D принтеры и его настройки для запуска печати	39	15	24
4	Комплексная проектная деятельность по технологии 3D печати	39	15	24
	<b>Итого</b>	<b>153</b>	<b>60</b>	<b>93</b>

## **Содержание модуля «Графические редакторы для 3D моделирования»**

1. Вводное занятие.

Теория

Введение в модуль. Инструктаж по технике безопасности.

2. Цифровое описание геометрии физических тел. Теория

Цифровое описание геометрических тел в пространстве. Различные программы графических редакторов и их назначение.

Практика

Работа в интернете по изучению графических редакторов.

3. Основные графические редакторы и их специфика. Теория

Изучение специфики графических редакторов. Основы работы с графическими редакторами онлайн.

Практика

Освоение приемов вхождения в графические редакторы онлайн.

Формирование структуры файлов для работы с графическими редакторами.

4. Базовые принципы работы в графических редакторах. Теория

Изучение базового инструментария графического редактора Open Scad  
Управление объектом на рабочем поле. Приемы построения 3D моделей.

Практика

Сборка простых 3D моделей цепей. Сохранение файлов с расширением STL

5. Контрольно-проверочные мероприятия Практика

Контрольное занятие в форме зачета.

## **Содержание модуля «Работа на 3D принтере»**

1. Вводное занятие.

Теория

Введение в модуль. Инструктаж по технике безопасности.

2. Подготовка задания для печати на 3D принтере. Теория

Принципы работы 3D принтера. Понятия о G-code. Различные программы подготовки задания для печати и их назначение.

Практика

Составление заданий для печати.

3. Методы получения деталей на 3D принтере, способы печати. Теория

Изучение специфики получения изделий различными технологиями. Основы работы по подготовке принтера к печати.

Практика

Освоение приемов настройки принтера для печати. Загрузка файлов и запуск принтера на печать. Сопровождение процесса печати.

4. Запуск задания на печать. Контроль работы 3D принтера. Теория

Изучение базового меню принтера. Изучение приемов создания оптимальной адгезии стола

Практика

Освоение комплекса приемов работ по самостоятельной работе на 3D принтере.

5. Контрольно-проверочные мероприятия Практика

Контрольное занятие в форме зачета.

### **Содержание модуля «Проектирование и изготовление 3D моделей»**

1. Вводное занятие.

Теория

Введение в модуль. Инструктаж по технике безопасности.

2. Сквозное проектирование и программирования для изготовления деталей на 3D принтере.

Теория

Изучение методики комплексного проектирования от идей до готового изделия на 3D принтере.

Практика

Освоение приемов работ в основных программах графических редакторов и слайсеров.

3. Методы получения деталей на 3D принтере способы печати. Теория

Изучение специфики получения изделий методами FDM печати и стер литографии.

Практика

Освоение приемов настройки принтера для печати для различных материалов и по различным технологиям.

4. Базовые настройки 3D принтеров для начального освоения печати. Теория

Принципы выбора материала и базовых настроек печати.

Практика

Установка температуры, скорости печати и ретракта и других параметров работы 3D принтера.

5. Контрольно-проверочные мероприятия Практика

Контрольное занятие в форме зачета.

### **Содержание модуля «Проектирование и изготовление сложных подвижных конструкций»**

1. Вводное занятие.

Теория

Введение в модуль. Инструктаж по технике безопасности.

2. Понятие о сборочных единицах. Детали и узлы. Теория

Изучение структуры изделия понятия: деталь, деталь узел, сборочная единица.

Практика

Освоение методов работы с конструкторской документацией.

3. Принципы создания сборочных единиц с подвижными элементами. Теория

Изучение вариантов взаимосвязи деталей, в сборочной единице. Условия обеспечения подвижности элементов конструкции.

Практика

Разработка проектов изделий с подвижными элементами.

#### 4. Комплексная проектная деятельность по технологии 3D печати. Теория

Изучение методики проектной деятельности в соответствии с жизненным циклом изделия.

Практика

Разработка функциональных и структурных блок-схем изделия.

5. Контрольно-проверочные

мероприятия Практика

Контрольное занятие в форме зачета.

#### **Материально-техническое обеспечение программы.**

Для проведения занятий необходимо достаточно просторное помещение, которое должно быть хорошо освещено и оборудовано необходимой мебелью: столы, стулья, шкафы – витрины для хранения материалов, специального инструмента, приспособлений, чертежей, моделей. Для работы необходимо иметь достаточное количество наглядного и учебного материала и ТСО.

#### **Для реализации программы необходимо:**

1. Компьютерный класс.
2. Системное программное обеспечение (Windows)
3. Программное обеспечение Open Scad
4. Программное обеспечение. Проектор
5. 3D принтер
6. Программа для 3D принтера типа Cura
7. Цветной филамент ABS или PLA (1.75)

### КАЛЕНДАРНО – ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.

- Продолжительность реализации программы составляет: 153 часов.
- Занятия проводятся 3 раза в неделю по 1,5 часа

п/п	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	сентябрь	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
2.	сентябрь	Цифровое описание геометрии физических тел.	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
3.	сентябрь	Различные программы графических редакторов и их назначение.	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
4.	сентябрь	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
5.	сентябрь	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
6.	сентябрь	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
7.	сентябрь	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
8.	сентябрь	Изучение специфики графических редакторов.	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
9.	сентябрь	Основы работы с графическими редакторами.	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
10.	сентябрь	Основы работы с графическими редакторами.	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
11.	сентябрь	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
12.	сентябрь	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
13.	октябрь	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос

14.	октябрь	Базовые принципы работы в графических редакторах	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
15.	октябрь	Изучение базового инструментария графического редактора Open Scad	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
16.	октябрь	Управление объектом на рабочем поле.	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
17.	октябрь	Приемы построения 3D моделей.	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
18.	октябрь	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
19.	октябрь	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
20.	октябрь	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
21.	октябрь	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
22.	октябрь	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
23.	октябрь	Контрольно-проверочные мероприятия	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
24.	октябрь	Контрольно-проверочные мероприятия	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
25.	ноябрь	Введение в модуль. Инструктаж по технике безопасности.	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
26.	ноябрь	Подготовка задания для печати на 3D принтере.	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
27.	ноябрь	Подготовка задания для печати на 3D принтере.	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	
28.	ноябрь	Принципы работы 3D принтера. Различные программы подготовки задания для печати и их назначение.	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
29.	ноябрь	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
30.	ноябрь	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
31.	ноябрь	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос

32.	ноябрь	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
33.	ноябрь	Методы получения деталей на 3D принтере, способы печати.	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
34.	ноябрь	Изучение специфики получения изделий различными технологиями.	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
35.	ноябрь	Основы работы по подготовке принтера к печати.	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
36.	ноябрь	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
37.	декабрь	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
38.	декабрь	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
39.	декабрь	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
40.	декабрь	Запуск задания на печать. Контроль работы 3D принтера.	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
41.	декабрь	Изучение базового меню принтера. Изучение приемов создания оптимальной адгезии стола	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
42.	декабрь	Изучение базового меню принтера. Изучение приемов создания оптимальной адгезии стола	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
43.	декабрь	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
44.	декабрь	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
45.	декабрь	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
46.	декабрь	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
47.	декабрь	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
48.	декабрь	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
49.	январь	Контрольное занятие	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос

50.	январь	Контрольное занятие	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
51.	январь	Введение в модуль. Инструктаж по технике безопасности.	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
52.	январь	Сквозное проектирование и программирования для изготовления деталей на 3D принтере.	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
53.	январь	Изучение методики комплексного проектирования от идей до готового изделия на 3D принтере.	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
54.	январь	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
55.	январь	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
56.	январь	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
57.	январь	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
58.	январь	Методы получения деталей на 3D принтере способы печати.	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
59.	январь	Методы получения деталей на 3D принтере способы печати.	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
60.	январь	Изучение специфики получения изделий методами FDM печати и стерлитографии.	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
61.	февраль	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
62.	февраль	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
63.	февраль	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
64.	февраль	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
65.	февраль	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
66.	февраль	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
67.	февраль	Базовые настройки 3D принтеров для начального освоения печати.	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос

68.	февраль	Принципы выбора материала и базовых настроек печати.	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
69.	февраль	Принципы выбора материала и базовых настроек печати.	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
70.	февраль	Установка параметров работы 3D принтера	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
71.	февраль	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
72.	февраль	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
73.	март	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
74.	март	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
75.	март	Контрольное занятие	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
76.	март	Контрольное занятие	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
77.	март	Введение в модуль. Инструктаж по технике безопасности.	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
78.	март	Понятие о сборочных единицах. Детали и узлы.	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
79.	март	Освоение методов работы с конструкторской документацией.	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
80.	март	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
81.	март	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
82.	март	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
83.	март	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
84.	март	Принципы создания сборочных единиц с подвижными элементами.	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
85.	апрель	Принципы создания сборочных единиц с подвижными элементами.	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос

86.	апрель	Изучение вариантов взаимосвязи деталей, в сборочной единице. Условия обеспечения подвижности элементов конструкции.	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
87.	апрель	Изучение вариантов взаимосвязи деталей, в сборочной единице. Условия обеспечения подвижности элементов конструкции.	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
88.	апрель	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
89.	апрель	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
90.	апрель	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
91.	апрель	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
92.	апрель	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
93.	апрель	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
94.	апрель	Разработка проектов изделий	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
95.	апрель	Разработка проектов изделий	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
96.	апрель	Разработка проектов изделий	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
97.	май	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
98.	май	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
99.	май	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
100.	май	Практическая работа	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
101.	май	Контрольное занятие	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос
102.	май	Контрольное занятие	1,5	очная	БОУ СМР «СОШ №9»	Опрос

### Список литературы

1. Горьков Д. Как выбрать 3D принтер. 2017год. (С).
2. Горьков Д. 3D печать в малом бизнесе. 2015 (С).
3. Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого образования. 2013год.(С).

**Интернет-ресурсы:**

- 1.<http://www.123dapp.com/design>
- 2.<http://www.autodesk.com/products/fusion-360/learn-training-tutorials>
- 3.<http://www.123dapp.com/design>