

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 183
МАОУ СОШ №183**

Принята на заседании
методического (педагогического) совета
от « 29 » августа 2025 г.
Протокол № 1



УТВЕРЖДАЮ:
Директор МАОУ СОШ № 183
А.С. Фирсанова
Пр. № 101/5 «29» августа 2025 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«3д- моделирование и печать на 3д-принтерах»**

Техническая направленность

Возраст обучающихся: 12–18 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель
Учитель труда/технологии
Смирнова Л.Р.

Екатеринбург
2025 год

Содержание

1	Комплекс основных характеристик программы	3
1.1.	Пояснительная записка	3
1.2.	Цель, задачи	5
2.	Календарный учебный график	5
3.	Учебный план	5
4.	Рабочая программа	6
4.1.	Планируемые результаты	6
4.2.	Содержание программы	6
4.3.	Тематическое планирование	7
5.	Комплекс организационно-педагогических условий	11
5.1.	Условия реализации программы	11
5.2.	Формы аттестации	12
5.3.	Оценочные материалы	12
5.3.	Методическое обеспечение	14
5.4.	Список литературы	14

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3д- моделирование и печать на 3д- принтерах» составлена в соответствии с нормативными документами:

1.Федеральный Закон № 273-ФЗ от 29.12.2012 «Об образовании в Российской Федерации».

2. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р (ред. от 15.05.2023) «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р (вместе с "Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года")»;

3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 (СП 2.4.3648-20);

4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. № 2 (СанПиН 1.2.3685-21);

5. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

6. Письмо Министерства образования и науки РФ от 11 декабря 2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».

Направление программы – Техническое.

Актуальность программы. Стремительное внедрение в жизнь новых технологий предъявляет высокие требования к уровню подготовки будущих специалистов самых разных областей. 3д-моделирование актуально в различных областях, включая промышленность, медицину, архитектуру и дизайн. Эта технология позволяет создавать виртуальные трёхмерные модели объектов по заранее разработанному чертежу или эскизу, которые используются для визуализации, анализа, проектирования и симуляции. 3D-печать — многопрофильная технология, позволяющая развивать самые разнообразные навыки. Применение 3д-печати поможет сделать изучение 3д-моделирования более увлекательным и прикладным, способствуя более высоким результатам освоения материала.

Педагогическая целесообразность заключается в том, что данная программа обусловлена развитием устойчивого интереса обучающихся к построению 3D моделей, в формировании инженерного мышления. Обучающиеся создают прототипы и необходимые детали, воплощая свои конструкторские и дизайнерские идеи. Это способствует развитию личности, творческого мышления и ранней профориентации.

Уровень освоения программы: базовый.

Адресат программы: обучающиеся 12-18 лет. Набор детей в группы проводится без предварительного отбора. Программа построена с учётом возрастных психофизических особенностей.

Количество групп: 2 группы (младшая и старшая)

Количество обучающихся в группе: 10 человек.

Объём освоения программы: Продолжительность учебного года - 34 недели. Продолжительность теоретического занятия – 40 минут.

Итого 306 часов в год.

Срок реализации программы: 1 год.

Периодичность и продолжительность занятий: 9 часов в неделю

Форма обучения: очная.

Особенности организации образовательной деятельности:

Программа технического направления. Программа знакомит обучающихся с 3д-моделированием и 3д-печатью. Программа предназначена для детей и подростков от 12 до 18 лет.

Учебный год начинается с 15 сентября.

Программу реализует педагог дополнительного образования.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3д-моделирование и печать на 3д-принтерах» реализуется в течение всего учебного года, включая каникулярное время.

1.2. Цель, задачи программы

Цель: Обучение основам 3D моделирования и 3D печати, формирование и развитие у обучающихся в МАОУ СОШ № 183 интеллектуальных практических компетенций в области создания пространственных моделей.

Задачи:

- дать первоначальные знания по устройству 3D принтера;
- научить основным приемам 3д-моделирования при проектирования изделий;
- сформировать технологические навыки проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при проектировании
- формирование навыков владения техническими средствами обучения и программами;
- развитие профессионального мышления при моделировании;
- развитие воображения, внимания, зрительной памяти, глазомера, моторных навыков, чувства восприятия пространственных представлений цвета и его преобразования;
- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе и стремление к качеству выполняемых изделий, к точности, аккуратности, ответственности при создании индивидуального проекта

2. Календарный учебный график

№	Наименование курса	Начало занятий	Окончание занятий	Каникулы	Кол-во учебных недель (всего)	Промежуточная аттестация
1	«3д-моделирование и печать на 3д-принтерах »	15.09.2025	26.05.2026	31.12.2025 - 11.01.2026	34	15.12.2025 - 16.12.2025 20.05.2026 – 22.05.2026

3. Учебный план

N	Название раздела и темы	Всего занятий	Количество часов		Форма контроля/ аттестации
			Теория	Практика	
1	Вводные занятия	6	4	8	Обсуждение, наблюдение, проведение тематических занятий, конкурсов, участие в соревнованиях
2	Теоретические занятия: лекции, тесты	25	50		
3	Практические занятия	122		244	
4	Всего занятий	153	Итого: 306 часов в год		

4. Рабочая программа

4.1. Планируемые результаты

В конце года обучения, обучающиеся должны

Знать:

- методы моделирования;
- виды и назначения чертежей;
- основные правила создания моделей прототипов на основании проекта
- принципы работы 3D принтера;
- программное обеспечение 3D-CAD («Компас»);
- правила задания параметров печати;
- характеристики, риски и методы обработки материалов для моделирования;
- правила использования ручных инструментов (кусачки, напильник, шпатель-скребок и т.п.);
- технику безопасной работы в кабинете 3D моделирования и прототипирования.

Уметь:

- работать с трехмерными системами в формате CAD;
- подготавливать двухмерные и трехмерные чертежи;
- создавать модели-прототипы различной сложности, используя инструкции и самостоятельно при помощи ручного инструмента и машин;
- конструировать по замыслу, заранее обдумывать содержание будущей модели
- владеть начальными навыками дизайнерского и инженерного мышления
- работать со справочными материалами и Интернет-ресурсами.

4.2. Содержание программы

МОДУЛЬ 1 «3D моделирование: 3D ручка и графические программы» - 138 часов.

- 1.«Инженеры будущего» (викторина) – 2 час.
2. Введение в 3D технологию - 24 час. Теория (4 час): история создания 3D технологии; техника безопасности, предохранение от ожогов; инструкция по применению работы с ручкой; организация рабочего места, демонстрация возможностей; конструкция горячей 3D ручки, основные элементы; виды 3D ручек, виды 3D пластика, виды трафаретов. Практика (20ч): Цветоведение. Эскизная графика. Простое моделирование. Техника рисования на плоскости. Создание простой объемной фигуры, состоящей из плоских деталей. Техника рисования в пространстве.
3. Моделирование – 62 часа Практика (62ч): Создание трехмерных объектов. Композиции в инженерных проектах. Лайфхаки с 3D ручкой (Повторение и закрепление пройденного материала). Создание авторских моделей.
4. 2Д Моделирование в компьютерной среде– 52 часа Теория (10 часов). Введение в компетенцию. Использование САПР в различных сферах производства. Инструктаж по ТБ. Типы файлов. Виды и плоскости. Практика (42ч) Интерфейс. Программы САПР. Компас-3D Home, Тест «

Интерфейс. Программы САПР». Основные команды редактирования. Задание «Новые виды техники». Контроль знаний «Эскиз проекта». Геометрия при конструировании технических объектов. Задание «Построение снежинки».

МОДУЛЬ 2 «3D моделирование: выполнение работ и печать» -168 часов

1.3D моделирование (88 часа) Теория (18 ч). Основные методы решения творческих и технических задач. Технические понятия проектирование и конструирование. Команды «Операция выдавливания», «Операция вращения». Команды «Вырезать выдавливанием», «Вырезать вращением». Команды «Скругление», «Фаска». Практика (70 часов). Задание «3D графика и использование ее на практике», «Построение твёрдого тела». Разработка технической модели по упрощенному чертежу. Основные детали и узлы, используемые для работы технических устройств. Моделирование. Выполнение упрощенных чертежей (эскизов) технической модели по размерам. Конкурсы по 3D моделированию.

2. 3D моделирование. Сборочный чертёж (20 часов) Теория (4ч). Работа с основными операциями, изучение различий интерфейсов программ. Основы построения твёрдого тела. Практика (16 часов). Вспомогательная геометрия при работе с объёмными моделями. Задание «Построение твёрдого тела» Построение объёмной детали. «Построение твёрдого тела» Работа над ошибками

3.«3D печать» (40 часов) Теория (8 часа). Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. «Основы 3D печати». Объёмное моделирование на свободную тему. Изучение регламента. Разработка чертежа (эскиз). Практика (32 часов). Создание композиции. Создание рабочего прототипа. Мини–проект. Разработка собственного проекта и 3D печать. Презентация проекта. Мини–проект. Разработка собственного проекта и 3D печать. Защита проекта.

4.3. Тематическое планирование

№	Примерная дата (неделя)	Форма занятия	Количество во учебных часов		Тема	Форма контроля
			Практические	Теоретические		
1.	15.09-31.10	теоретическое занятие		2	«Инженеры будущего» (викторина)	Наблюдение обсуждение
		теоретическое занятие		1	Введение в 3D технологию.	наблюдение обсуждение
		практическое занятие	8	1	Простое моделирование. Техника рисования на плоскости.	наблюдение практикум
		практическое занятие	8	1	Простое моделирование. Техника в пространстве	наблюдение практикум

		практическое занятие		1	Цветоведение. Эскизная графика.	наблюдение практикум
		практическое занятие	10	1	Создание простой объемной фигуры, состоящей из плоских деталей. Техника рисования в пространстве.	наблюдение практикум
2.	03.11-28.11	теоретическое занятие		2	Использование САПР в различных сферах производства.	наблюдение обсуждение
		практическое занятие	14	2	2D моделирование в компьютерной среде. Оформление чертежей. Основная надпись. Библиотека данных	наблюдение обсуждение
		практическое занятие	6	1	Типы файлов. Виды и плоскости. Основные команды редактирования	наблюдение обсуждение
		практическое занятие	10	1	Геометрия в компьютерном моделировании.	наблюдение обсуждение практикум
		практическое занятие	4	1	2D моделирование в компьютерной среде. Создание чертежей. 3 вида	наблюдение обсуждение практикум
3.	01.12-30.12	практическое занятие	4	1	2D моделирование в компьютерной среде. Условные обозначения. Технические требования.	наблюдение обсуждение
		практическое занятие	8	1	2D моделирование в компьютерной среде. Создание чертежей. Простые и сложные разрезы	наблюдение обсуждение практикум
		практическое занятие	8		Задание «Геометрия при выполнении эскизов по заданию»	наблюдение обсуждение практикум
		практическое занятие	8		Интерфейс. Программы САПР Задание «Построение эскиза проекта»	наблюдение обсуждение практикум
		практическое занятие	8		Интерфейс. Программы САПР Задание «Построение эскиза проекта»	Контроль знаний «Эскиз проекта». Работа над ошибками.
		практическое занятие	6		Конкурсы по 3D моделированию Разработка индивидуальной модели. Подготовка к всероссийскому конкурсу макетов и проектов « Модели будущего», «3D-реальность»	наблюдение обсуждение практикум
		практическое занятие	6		Конкурсы по 3D моделированию Разработка индивидуальной модели. Подготовка к всероссийскому конкурсу макетов и проектов « Модели будущего», «3D-реальность»	наблюдение обсуждение практикум Презентация
4	12.01-30.01	теоретическое занятие		2	Интерфейс Компас-3D. Тест « Интерфейс. Программы САПР»	наблюдение обсуждение

		теоретическое занятие		2	Различия в программах Компас и Блендер при работе с 3D моделями.	наблюдение обсуждение
		теоретическое занятие		2	Основные детали и узлы, используемые для работы технических устройств. Моделирование.	наблюдение обсуждение
		теоретическое занятие		4	Сборочный чертёж. Создание чертежа, и работа с ним, приёмы создания объектов чертежа.	наблюдение обсуждение практикум
		практическое занятие	4		Работа с 3D объектами, точные построения, привязки	наблюдение обсуждение практикум
		практическое занятие	4		Создание чертежа, и работа с ним, приёмы создания объектов чертежа.	наблюдение обсуждение практикум
		теоретическое занятие		2	Компас-3D работа с 3D моделями. Техническое проектирование и конструирование.	наблюдение обсуждение
		теоретическое занятие		2	Работа с 3D объектами Команды «Операция выдавливания», «Операция вращения». Команды «Скругление», «Фаска».	наблюдение обсуждение
		практическое занятие	8		Работа с 3D объектами. Команды «Вырезать выдавливанием», «Вырезать вращением». Команды «Скругление», «Фаска».	наблюдение обсуждение практикум
		практическое занятие	14		Подготовка к конкурсам по 3д-моделированию. Фестиваль детского технического творчества по 3D-моделированию и прототипированию «3D ЗИК	наблюдение обсуждение практикум
5.	02.02-27.02	практическое занятие	8		Компас-3D работа с 3D моделями. Команды выдавливания. Команды Вырезать. Сечения. Разрезы.	наблюдение обсуждение практикум
		практическое занятие	2		Компас-3D работа с 3D моделями. Редактирование объектов чертежа, команды редактирования.	наблюдение обсуждение практикум
		теоретическое занятие	4	2	Создание параметрической модели детали.	наблюдение обсуждение
		практическое занятие	4		Разработка технической модели по упрощенному чертежу. Детали и узлы технических устройств.	наблюдение обсуждение практикум
		практическое занятие	4		Выполнение упрощенных чертежей (эскизов) модели по размерам.	наблюдение обсуждение практикум
		теоретическое занятие		2	Задание «3D графика на практике». Построение эскиза детали	наблюдение обсуждение
6	02.03-31.03	практическое занятие	8		Задание «3D графика на практике». Построение эскиза детали. Работа над ошибками	наблюдение обсуждение практикум

		теоретическое занятие		2	Основы построения твёрдого тела. «Построение твёрдого тела»	наблюдение обсуждение
		практическое занятие	8	2	Основы построения твёрдого тела. «Построение твёрдого тела» Работа над ошибками	наблюдение обсуждение практикум
		практическое занятие	8		Конкурсы по 3D моделированию	наблюдение обсуждение практикум
		практическое занятие	8		Конкурсы по 3D моделированию	наблюдение обсуждение практикум
10.	01.04-30.04	теоретическое занятие		1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности при работе на 3д-принтерах	наблюдение обсуждение
		теоретическое занятие		2	Аддитивные технологии. Устройство 3д-принтера	наблюдение обсуждение
		практическое занятие	4	1	«Основы 3D печати». Параметры и настройки 3д-принтера	наблюдение обсуждение практикум
		практическое занятие	4	2	3D моделирование и 3D печать. Создание рабочего прототипа.	наблюдение обсуждение
		практическое занятие	8		3D моделирование и 3D печать. Создание рабочего прототипа.	наблюдение обсуждение практикум
		практическое занятие	8		Объемное моделирование на тему. Создание композиции.	наблюдение обсуждение практикум
11.	04.05-22.05	теоретическое занятие		2	Разработка собственного проекта и 3D печать	наблюдение обсуждение практикум
		практическое занятие	4		Разработка собственного проекта и 3D печать	наблюдение обсуждение практикум
		практическое занятие	4		Мини-проект. Разработка собственного проекта и 3D печать.	наблюдение обсуждение практикум
		практическое занятие	4		3D моделирование и 3D печать. Печать, сборка и тестирование прототипа.	наблюдение обсуждение практикум
		практическое занятие	6		Конкурсы по 3D моделированию Презентация и защита проекта.	Презентация Выставка Защита проекта
		теоретическое занятие	6		Конкурсы по 3D моделированию Презентация и защита проекта.	Презентация Выставка Защита проекта
Всего		теоретические	306 часов			

5. Комплекс организационно-педагогических условий

5.1. Условия реализации программы

- учебный кабинет (кабинет № 207);
- монитор или видеопроектор;
- персональный компьютер (ноутбук) - 10 шт. ;
- обучающие фильмы, ролики;
- 3D-принтер - 2 шт. ;
- пластик PLA 1.75 мм, 1кг - 8 шт. ;
- штангенциркуль - 10 шт. - набор напильников - 10шт. - скальпель - 10шт.
- программное обеспечение: «Компас» (установлено на каждом компьютере).

5.2. Формы аттестации

Аттестация обучающихся проходит в форме: участия в конкурсах, соревнованиях, защитах проектов на различных уровнях. Аттестация подтверждается дипломами, грамотами конкурсных мероприятий. Текущий контроль осуществляется систематически в процессе проведенных занятий, конкурсов, тренингов, методами наблюдения, бесед, сопоставлений успехов в текущих конкурсных мероприятиях. Входное анкетирование проводится в начале учебного года, промежуточный в середине года и по окончании учебного года обучения методами опроса, анкетирования.

5.3. Оценочные материалы

Для проведения контроля качества обучения предполагаются тестовые работы с практическим заданием, а по мере необходимости, но не реже трех раз в год, проведение итоговых выставок работ учащихся.

Результативность обучения по данной программе проводится в форме устных опросов, визуальной оценки педагогом готовых работ. Входной контроль осуществляется в начале учебного года в форме устных опросов. Текущий контроль осуществляется в форме тестов, визуальной оценки готовой работы. Итоговый контроль проводится в конце обучения в форме контрольных тестов, творческой работы

Промежуточная аттестация будет осуществляться посредством:

- Анкетирование/ тестирование всех участников программы;
- показ выставок, презентаций проектов;
- количественный анализ результатов проведенных мероприятий и конкурсов с показателем охвата участников;
- мониторинг достижений участников.

1. Анкетирование.

- Что такое 3д-моделирование. Области применения.
- Характеристика научного и творческого проекта. Приведите примеры.

- Перечислите практические навыки необходимые инженеру, дизайнеру.
- Предложите тест

2. Темы по созданию проектов/ работ:

- дизайн
- изобретельство;
- техническое творчество;

3. Мониторинг личного участия в конкурсах, мероприятиях, выставках.

5. Аттестация обучающихся

6. Подведение итогов работы за год

Оценка участия в выставках, конкурсах, мероприятиях.

За каждое участие присваивается 1 балл.

Если обучающийся принял участие в мероприятиях:

более 70% от общего количества, то он получает **5 баллов**;

70% - 50% - 4 балла;

0% - 40% - 3 балла;

менее 40% - 2 балла.

Общие результаты аттестации заносятся в единую таблицу:

№ п/п	ФИО	Балл за анкетирование	Балл за изготовление работы/проекта	Балл за участие в мероприятиях	Общий балл	Уровень

Определение уровня:

1. Высокий – более 30 баллов;
2. Средний – от 29 до 18 баллов;
3. Низкий – менее 17 баллов.

Этапы контроля: текущий, промежуточный, итоговый.

Этапы педагогического контроля

Этап	Дата контроля	Цель контроля	Формы контроля	Методы контроля	Уровни оценочных критериев
<i>Текущий контроль</i>	В течение учебного года	Выявление уровня освоения темы, раздела	Индивидуальные работы обучающихся	Анкетирование тестирование.	Высокий Средний Низкий
<i>Промежуточный контроль</i>	В конце учебного года	Выявление уровня освоения части программы	Индивидуальные работы учащихся	Тестирование, наблюдение, творческое задание	Высокий Средний Низкий
<i>Итоговый</i>	По	Выявление	Индивидуальные	Тестирование,	Высокий

контроль	окончании реализации и программы	уровня освоения программы	работы учащихся	Наблюдение, творческое задание	Средний Низкий
----------	---	---------------------------------	--------------------	--------------------------------------	-------------------

5.4. Методическое обеспечение

. Образовательная деятельность организована в форме теоретических и практических занятий, включающих групповую работу, подготовку и организацию совместных мероприятий.

Основными принципами обучения являются:

- 1.Доступность. Объем и глубина учебного материала соответствуют уровню общего развития учащихся в конкретный период на конкретном уровне обучения, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.
- 2.Связь теории с практикой. Обучение ведется в сочетании объяснения теоретических материалов с практическим применением полученных знаний.
- 3.Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ребенок не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои волевые и моральные качества, участвует в общественной жизни коллектива и учреждения.
- 4.Сознательность и активность обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой учащегося и работой педагога.
- 5.Наглядность. Объяснения техники, приемов разработки и изготовления модели, демонстрируется педагогом для каждого учащегося. Для наглядности применяются существующие видео материалы.
- 6.Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения.
- 7.Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся.

На занятиях в зависимости от содержания используются следующие методы обучения:

- словесный (рассказ, объяснение, тематическая беседа);
 - объяснительно-иллюстративный – сопровождается схемами, чертежами, макетами и т.д;
 - практический (тесты, тренинги, выполнение практических работ);
 - наглядный (показ иллюстраций, презентаций, зарисовка);
 - репродуктивный (повторение за педагогом, стремление к эталону);
 - творческий (придумывание идей и выполнение творческих работ и проектов);
 - эвристический (участие в конкурсах, соревнованиях, выставках, экскурсий, встречи с участниками из других школ и объединений);
 - научный (участие в защитах проектов на различных уровнях).
- проблемно-поисковый – ставится задача, решение которой может быть индивидуальным или коллективным. Поиск и выбор способов решения

производится учащимися самостоятельно;

- проектно-конструкторский – проектирование (планирование) деятельности;
активизация познавательной деятельности – диспуты, обсуждения, мозговой штурм

5.5. Список литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования – <http://standart.edu.ru>
2. Социальная сеть работников образования – <http://nsportal.ru>
3. Сайт компании АСКОН - <http://edu.ascon.ru>
4. <http://today.ru> – энциклопедия 3D печати
5. <http://3drazer.com> - Портал CG. Большие архивы моделей и текстур для 3ds max
6. <http://3domen.com> - Сайт по 3D-графике Сергея и Марины Бондаренко / виртуальная школа по 3ds / бесплатные видеоуроки
7. <http://www.render.ru> - Сайт посвященный 3D-графике
8. <http://3DTutorials.ru> - Портал посвященный изучению 3D
9. <http://3dmir.ru> - Вся компьютерная графика — 3dsmax
10. <http://3dcenter.ru> - Галереи/Уроки
11. <https://make-3d.ru/articles/что-такое-3d-ручка/>
12. <https://mysku.ru/blog/china-stores/30856.html>
13. <https://geektimes.ru/company/top3dshop/blog/284340/>
14. <https://habrahabr.ru/company/masterkit/blog/257271/>
15. <https://www.losprinters.ru/article>

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 10485556620218183357344113440560018432977890925

Владелец Ванюшина Лариса Валерьевна

Действителен с 15.05.2024 по 15.05.2025