

Муниципальное автономное образовательное учреждение
«Центр дополнительного образования»

Рассмотрена на
Заседании МС № 1
"31 " августа 2026 г.

Утверждено
приказом директора МАОУ «ЦДО»
Чебыкиной Т.А.
"31" августа 2026 г. № 174-од

Дополнительная общеразвивающая программа
«Техносфера»,
(техническая направленность)

Для детей 10-17 лет
Срок реализации 1 год

Составитель: Чащихин Александр
Борисович,
педагог дополнительного
образования, 1 КК

пгт Арти, 2026 г.

Пояснительная записка

Программа разработана на основании следующих нормативных актов:

1. Федеральный Закон от 12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее — ФЗ).
2. Федеральный закон Российской Федерации от 07.2022 № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации».
3. Федеральный закон Российской Федерации от 07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.).
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.
5. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 05.2015 № 996-р).
6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно -эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее СанПиН).
7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
8. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
9. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее — Порядок).
11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
12. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 08.2020 № 882/391 «Об утверждении Порядок организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».
13. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по

проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)).

14. Письмо Минобрнауки России от 08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»).

15. Письмо Минобрнауки России от 03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»).

16. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

17. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 06.2023 № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных образовательных программ в соответствии с социальным сертификатом».

18. Устав МАОУ АГО «ЦДО».

Актуальность. В эпоху цифровой экономики ключевым навыком становится умение переводить виртуальные плоские и объемные модели в физические объекты. Настоящая программа «Техносфера» предполагает не только изучение редакторов векторной графики и систем автоматизированного проектирования (САПР), но и полноценную работу на лазерном и фрезерном оборудовании с числовым программным управлением (ЧПУ), а также 3D-принтере. Это формирует у обучающихся комплексное представление о современном производственном цикле: «Идея → Виртуальная модель → Управляющая программа (G-code) → Изготовление детали и контроль качества». С помощью программы «Техносфера» учащиеся смогут получить актуальные компетенции в области ЧПУ технологий и возможности их применения на практике, углубить знания, полученные при освоении программы «Векторное моделирование».

Направленность программы – техническая.

Адресат программы: коллектив объединения по интересам комплектуется из учащихся в возрасте с 10 - 17 лет на добровольной основе без конкурсного отбора. Численный состав группы до 8 человек.

Подростковый возраст с 12 лет открывает период взросления. Кризисность этого возраста определяется социально-культурными условиями, психологическими, социальными и правовыми изменениями. (М.Мид, К. Леви-Брюль, Ст. Холл, Л.С.Выготский, В.И. Слободчиков и др.).

Особенности психических функций: мышление теоретическое, способность к абстрагированию, рефлексии; воображение оказывает терапевтическое воздействие на личность, эмоционально-волевую сферу, влияет на развитие познавательной активности и самосознание; внимание является произвольным; память становится

опосредованной, логической, вспоминать в подростковом возрасте значит размышлять; речь саркастична, иронична, много сокращений, сленг, варьируется в зависимости от стиля общения, личности собеседника, социальной группы.

Ведущая деятельность: личностное общение со сверстниками; учебная (успешность во многом зависит от мотивации обучения, от личностного смысла, который подросток вкладывает в обучение); общественно-значимая деятельность; досугово-образовательная; начало профессиональной ориентации.

Подростки эгоцентричны, стремятся к риску и неизвестному, ставят перед собой установки на большие масштабы.

Для поведения подростков характерны: реакция эмансипации (попытка освободиться из-под опеки взрослых), повышенный интерес в общении со сверстниками, формирование собственной субкультуры, склонностей и интересов.

Режим занятий. Занятия проводятся 1 раз в неделю, продолжительностью 2 часа (по 45 минут с перерывом 10 минут), всего 2 часа в неделю.

Объем общеразвивающей программы: 72 часа в год.

Срок освоения программы: 1 год, 72 часа.

Формы обучения: демонстрационные, фронтальные, самостоятельные, практические работы.

Виды занятий: лекции, беседы, дискуссии; творческие мастерские, творческий и исследовательский проект; обучающие игры, экскурсии.

Формы подведения результатов: наблюдение, анализ и взаимонаблюдение работ, практические работы, выставки, конкурсы технического творчества.

Цель и задачи программы

Цель программы: сформировать у обучающихся практические навыки проектирования и изготовления изделий из разных материалов путем двухмерного и трехмерного векторного моделирования.

Задачи:

Обучающие:

- освоить специальную терминологию;
- познакомить с назначениями и функциями компьютерной программы CorelDraw;
- сформировать навыки 2D- и 3D-моделирования в системах автоматизированного проектирования (САПР);
- научить разрабатывать управляющие программы (УП) для станков лазерной резки, фрезерной обработки и 3D-печати;
- освоить технологические процессы: лазерная резка/гравировка, фрезеровка, 3D-печать;
- обучить навыкам постобработки изготовленных изделий.

Развивающие:

- развивать креативность и творческое мышление, воображение школьников;
- формировать операционный тип мышления, который направлен на выбор оптимальных решений;
- формирование представления о роли новых информационных технологий в развитии общества, изменении содержания и характера деятельности человека;
- развивать пространственное воображение, техническое мышление и творческие способности;

- развивать умение анализировать, планировать и контролировать технологический процесс;
- формировать информационную культуру (работа с файлами, ПО, документацией).

Воспитательные:

- повышение общекультурного уровня учащихся;
- вооружение учащихся правильным методологическим подходом к познавательной и практической деятельности;
- воспитывать культуру безопасного труда при работе с оборудованием;
- формировать ответственное отношение к технике и материалам.;
- воспитывать трудолюбие, аккуратность, настойчивость в достижении цели.

Содержание общеразвивающей программы Учебный (тематический) план

№	Разделы	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		Всего	Теор.	Практ.	
1.	Вводное занятие	2	2		
2. 2d-моделирование и лазерные технологии.					
2.1	Основы векторной графики.	2	1	1	Наблюдение
2.2	Построение плоских деталей, работа с примитивами и кривыми.	2	1	1	Наблюдение
2.3	Подготовка макета для лазерной резки/гравировки.	4	2	2	Анализ работ
2.4	Изучение ПО (LaserCut,). Настройка параметров резки/гравировки.	4	1	3	Анализ работ
2.5	Изготовление изделий из фанеры.	8	2	6	Практические работы
3. 3d-моделирование и 3d-печать.					
3.1	Основы твердотельного 3D-моделирования.	4	1	3	Наблюдение
3.2	Создание объемных моделей.	4	1	3	Наблюдение, анализ работ
3.3	Изучение слайсеров	2	1	1	Взаимоанализ работ
3.4	Печать моделей на 3D-принтере.	8	2	6	Практические работы
4. Фрезерная обработка с чпу					
4.1	Основы 2D- и 3D-фрезеровки.	4	1	3	Наблюдение
4.2	Разработка управляющих программ	4	1	3	Анализ работ
4.3	Фрезеровка деталей из	8	2	6	Анализ работ,

	дерева/пластика.				практические работы
5. Моделирование плоских и объемных составных частей.					
5.1	Изготовление деталей (лазер/фреза/3D принтер)	6	2	4	Практические работы
5.2	Постобработка деталей.	4	1	3	Практические работы
5.3	Сборка, деталей, презентация проекта.	4	1	3	Анализ работ
6.	Итоговое занятие.	2	2		
	Итого	72	24	48	

Содержание учебного (тематического) плана

1. Вводное занятие

Теория: Знакомство с образовательной программой. Правила техники безопасности и поведения в учебном помещении. Введение в цифровое производство, профессии отрасли. Техники безопасности при работе с лазерным, фрезерным станком, 3D-принтером, электробезопасность.

2. 2d-моделирование и лазерные технологии.

2.1 Основы векторной графики.

Теория: Способы создания графического изображения в CorelDraw. Типы объектов. Создание объектов.

Практика: Способы создания графического изображения в CorelDraw. Типы объектов. Создание объектов.

2.2 Построение плоских деталей, работа с примитивами и кривыми.

Теория: Инструменты создания примитивов. Основы работы с кривыми (инструмент «Кривая Безье» и «Перо»). Инструменты логических операций.

Практика: Рисование линий, прямоугольников, квадратов, эллипсов, окружностей, дуг, секторов, многоугольников и звезд. Выставление направляющих для точной разметки. Отрисовка основного контура через примитивы. Задание точных размеров в миллиметрах. Выравнивание элементов относительно друг друга.

2.3 Подготовка макета для лазерной резки/гравировки.

Теория: Требования к макету для лазерной резки и макету для лазерной гравировки. Объединение пересекающихся линий во избежание двойного реза. Соединения деталей: расчет пазов и шипов под толщину материала.

Практика: Построение чертежа простого изделия (например, подставка под телефон или брелок). Настройка слоев и цветов. Проверка макета на разрывы линий и открытые контуры. Проверка размеров готового макета.

2.4 Изучение ПО (LaserCut,). Настройка параметров резки/гравировки.

Теория: Знакомство с программным обеспечением LaserCut для станков с ЧПУ. Интерфейс программы LaserCut. Слои и цвета в LaserCut. Настройка параметров резки и гравировки.

Практика: Задача разных параметров для гравировки (высокая скорость, средняя мощность) и резки (низкая скорость, высокая мощность). Распределение элементов по разным цветам (слоям). Проверка масштаба и размера макета на рабочем поле. Передача файла на контроллер лазерного станка (через USB).

2.5 Изготовление изделий из фанеры.

Теория: Обзор материалов: фанера (слои, сорта, подготовка) и акрил. Создание собственного простого макета брелка или магнита (добавление имени, геометрической формы или логотипа). Передача файла на лазерный станок. Настройка параметров мощности и скорости в управляющей программе (в зависимости от толщины фанеры 3 мм или акрила 3 мм). Установка нуля (позиционирование лазерной головки на материале).

Практика: Запуск процесса Включение вытяжной вентиляции Запуск программы резки на станке, контроль процесса через защитное смотровое окно. Извлечение деталей из рабочей зоны станка. Постобработка изделий.

3. 3d-моделирование и 3d-печать.

3.1 Основы твердотельного 3D-моделирования.

Теория: Понятие твердотельного моделирования: Что такое трехмерная графика и твердотельная модель (объект с замкнутым объемом и физическими свойствами). Разница между полигональным моделированием (для игр и анимации) и твердотельным (для инженерии и производства). Рабочая среда, навигация в пространстве (вращение, масштабирование, панорамирование). Создание эскиза (2D-основа): геометрические примитивы (отрезок, окружность, прямоугольник), Наложение ограничений и размеров. Основные формообразующие операции: выдавливание (экструзия), вращение, сдвиг по траектории, булевы операции (объединение, вычитание, пересечение).

Практика: Запуск программы, создание нового файла детали. Построение 2D-эскиза базового контура с простановкой точных размеров. Применение операции выдавливания для получения трехмерного тела. Добавление конструктивных элементов (отверстия, фаски, скругления ребер).

3.2 Создание объемных моделей

Теория: Понятие трехмерного пространства, отличие плоского изображения (2D) от объемного (3D). Основные понятия: полигоны, вершины и ребра (каркас модели), простые геометрические тела (примитивы): куб, шар, цилиндр, конус. Обзор программного обеспечения.

Практика: Пошаговое создание базовой модели (например, домик, робот или брелок): добавление основных примитивов на рабочую плоскость, изменение размеров объектов, масштабирование по осям X, Y, Z, перемещение и вращение элементов в пространстве, объединение фигур и вырезание отверстий (логические

операции с телами), доработка модели по индивидуальному замыслу или с добавлением уникальных деталей.

3.3 Изучение слайсеров

Теория: Что такое слайсер? Как трехмерная модель превращается в послойные команды для принтера. Что такое G-code: Базовое понимание языка, на котором «говорит» принтер (координаты, температура, подача пластика). Обзор популярного ПО: различия между Cura, PrusaSlicer и OrcaSlicer. Основные параметры печати (Разбор понятий): Высота слоя и влияние на скорость и качество, Толщина стенок и прочность модели, заполнение (проценты и типы сеток), поддержки и когда они нужны.

Практика: Импорт модели. Настройка стандартного профиля (слой 0.2 мм, заполнение 15%). Нарезка (Slice) и разбор вкладки «Предпросмотр». Анализ слоев. Оценка модели на необходимость поддержек. Самостоятельное изменение параметров: ученики должны уменьшить время печати детали без сильной потери прочности.

3.4 Печать моделей на 3D-принтере.

Теория: Принцип аддитивных технологий. Виды пластика. Устройство 3D-принтера: Основные узлы (экструдер, хотэнд, печатный стол, шаговые двигатели, катушка с филаментом).

Практика: Подготовка в слайсере. Подготовка физического принтера: осмотр и очистка печатной платформы, заправка (или проверка наличия) пластиковой нити, калибровка зазора между соплом и столом (при необходимости). Запуск и контроль печати: Загрузка файла через меню принтера, Старт процесса, Визуальный контроль первого слоя.

4. Фрезерная обработка с чпу

4.1 Основы 2D- и 3D-фрезеровки

Теория: Введение и техника безопасности: правила работы в зоне ЧПУ-станка, аварийная кнопка «Стоп» и порядок действий при сбое. **Что такое ЧПУ:** принцип работы числового программного управления. Теоретические основы фрезеровки. Принцип работы числового программного управления. 2D: резка по контуру и выборка на фиксированную глубину (плоские детали, шиповые соединения). Одновременное перемещение по осям X, Y, Z для создания сложных рельефов и скульптур. Режущий инструмент (фрезы): концевые и спиральные фрезы для 2D-резки, сферические (радиусные) фрезы для чистовой 3D-обработки. Режимы резания: подбор скорости вращения шпинделя и подачи в зависимости от материала (фанера, дерево, пластик, алюминий).

Практика: Установка и закрепление заготовки на рабочем столе (струбцины, двусторонний скотч.). Базирование фрезы: выставление нуля заготовки по касанию датчика ноля (сетки) или вручную по бумажному листу. Загрузка готового G-кода в управляющую программу станка.

4.2 Разработка управляющих программ

Теория: Обзор интерфейса программы ArtCAM: рабочее окно, растры, векторы, 3D-рельефы, панели управления. Технологическая подготовка к фрезеровке. Стратегии обработки в ArtCAM. Постпроцессор.

Практика: Создание простого проекта 2D: Запуск программы, создание новой модели. Задание размеров, Импорт готового вектора (например, логотип в формате DXF) или создание текста средствами ArtCAM. Выделение векторов, проверка на разомкнутость узлов. Назначение стратегии «Выборка» под пазовую фрезу и «Контур» для вырезания детали по внешнему периметру с расстановкой удерживающих мостиков. Расчет траекторий и визуализация процесса обработки на экране (симуляция готовой детали в виртуальной заготовке). Оптимизация порядка обработки (сначала внутренние элементы, в конце внешний рез). Сохранение траекторий в файл. Перенос УП на станок и пробный запуск.

4.3 Фрезеровка деталей из дерева/пластик

Теория: Режимы резания (Обороты шпинделя и подача). Обзор материалов дерево и пластик. Требования к удалению стружки и охлаждению. Режущий инструмент (Фрезы). Режимы резания (Обороты шпинделя и подача).

Практика: Подготовка оборудования и заготовки, Запуск процесса фрезеровки. Уборка рабочего места и стружки с помощью пылесоса. Извлечение и контроль геометрии готовой детали штангенциркулем/линейкой.

5. Моделирование плоских и объемных составных частей

5.1 Изготовление деталей (лазер/фреза/3D принтер)

Теория: Техника безопасности при работе с лазерными излучателями, движущимися частями станков и нагревательными элементами 3D-принтеров. Обзор трех ключевых технологий: лазерная резка/гравировка, фрезерная обработка (ЧПУ), 3D-печать (аддитивный метод). Сравнение применимости: когда выбрать 3D-принтер (сложная внутренняя геометрия, штучные прототипы), когда выбрать лазер (быстрый раскрой листового материала, плоские детали, гравировка), когда выбрать фрезер (высокая прочность детали, большая толщина материала, объемные рельефы).

Практика: Выполнение личного или группового проекта. Важно: проект должен сочетать минимум два типа обработки (например, лазерная резка корпуса + 3D-печать шестеренок, или фрезеровка основы + лазерная гравировка крышки).

5.2 Постобработка деталей.

Теория: Основные методы постобработки: механическая обработка, Химическая обработка, финишная обработка.

Практика: Анализ деталей. Черновая очистка. Первичное шлифование. Финишное шлифование. Нанесение защитных и декоративных слоев.

5.3 Сборка, деталей, презентация комплексного проекта.

Теория: Правила сборки (Алгоритм). Ревизия: проверка всех деталей на соответствие чертежам. Посадки: сухая (без клея) сборка для проверки

совместимости. Фиксация: Клеевое или механическое (винты, шпильки) соединение.

Практика: Поэтапная сборка: присоединение и фиксация деталей. Финальная проверка подвижных частей (если есть) и геометрии. Демонстрация готового изделия: показать, как работает (если есть механизм).

6. Итоговое занятие.

Подведение итогов работы объединения за год. Выставка работ.

Планируемые результаты

Личностные:

- Развитие познавательных интересов и творческих способностей.
- Уважительное отношение к своему и чужому труду, бережное отношение к используемому оборудованию.
- Развитый интерес к техническому творчеству.
- Сформированная культура безопасного труда.
- Готовность к осознанному выбору инженерных профессий.

Метапредметные :

- Выделение и осознание обучающимися того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения.
- Соотносить выполненное задание с образцом, предложенным педагогом.
- Вносить коррективы в действия и проявлять инициативу.
- Развитие стремления использовать приобретенные знания и умения в повседневной жизни.

Предметные:

Обучающийся будет знать:

- Устройство и принципы работы лазерного, фрезерного станков с ЧПУ и 3D-принтера.
- Правила безопасности при работе на указанном оборудовании.
- Основные форматы файлов (DXF, STL, CDR, G-code).
- Технологические параметры обработки (скорость, мощность, подача, температура).
- Этапы создания изделия «от идеи до готового продукта».

Уметь:

- Создавать 2D- и 3D-модели в САПР.
- Генерировать управляющие программы и запускать их на станках.
- Проводить постобработку (зачистка, шлифовка, грунтовка).
- Презентовать результаты инженерной деятельности.

Организационно – педагогические условия

Материально – техническое обеспечение:

столы, стулья, верстаки, стеллажи для демонстрации работ, чертежные инструменты, расходные материалы (картон, фанера, акрил, клей) персональные компьютеры, комплекс лазерной резки и гравировки, фрезерные станки с ЧПУ, 3D-принтер (1-2 шт.).

Методическое обеспечение программы:

Занятия в рамках программы «Техносфера» планируется проводить в классической и нетрадиционной форме используя методы и приемы образовательной деятельности: репродуктивный, словесный (объяснение, беседа, диалог, консультация), графические работы (работа со схемами, чертежами и их составление), метод проблемного обучения (постановка проблемных вопросов и самостоятельный поиск ответа), проектно-конструкторские методы (конструирование и создание моделей), а также фотографии, схемы, модели, приборы, видеоматериалы, литература), создание творческих работ для выставки. Основной формой работы является учебно-практическая деятельность.

Методическое и дидактическое обеспечение: видеофильмы, компьютерные программы, методические разработки, наглядные пособия, образцы моделей, схемы, чертежи.

Формы аттестации/ контроля и оценочные материалы

Усвоение теоретической и практической части курса проверяется с помощью тестов; после изучения каждого раздела программы учащиеся выполняют творческие задания по данной теме, участие в районных, областных конкурсах, выставках.

Механизм оценивания образовательных результатов

Оцениваемые параметры	Низкий	Средний	Высокий
<i>Уровень теоретических знаний</i>			
	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.
<i>Уровень практических навыков и умений</i>			
Работа с персональным компьютером, техника безопасности	Требуется постоянный контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с оборудованием.	Четко и безопасно работает с оборудованием.
Способность изготовления модели по образцу	Не может изготовить модель по образцу без помощи педагога.	Может изготовить модель по образцу при подсказке педагога.	Способен изготовить модель по образцу.
Степень самостоятельности изготовления модели	Требуется постоянное пояснения педагога при изготовлении модели.	Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.	Самостоятельно выполняет операции при изготовлении модели.

Качество выполнения работы			
	Модель в целом получена, но требует серьезной доработки.	Модель требует незначительной корректировки	Модель не требует исправлений.

Литература и другие информационные ресурсы для педагога:

1. Макарова Н. В. Информатика и информационно-коммуникационные технологии: Учебник: 10 кл. СПб.: Питер, 2006.
2. Залогова Л. А. Компьютерная графика. М.: Лаборатория базовых знаний, 2005.
3. Угринович Н. Информатика и информационные технологии: 10-11 кл. М.: БИНОМ; Лаборатория знаний, 2004.
4. Миронов Д. Corel Draw X3 учебный курс. Екатеринбург 2006.
5. Кошелев В. . Corel Draw X3 самоучитель Бином- Пресс.
6. Релин Г.С. Информатизация образования. - М., 2005г.
7. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" N 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года с изменениями 2019 года
8. СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей"
9. Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"
10. <http://www.corel.ru/> <http://coreltutor.narod.ru/lessons/01.htm>
11. <http://corel.demiart.ru/book/MENU.htm>

Литература и другие информационные ресурсы для обучающихся:

1. Энциклопедия для детей. Техника. Том 14 Издательство: Аванта+, 2009 г
2. video.yandex.ru. – уроки CorelDraw.
3. video.yandex.ru. – уроки Векторная и растровая графика.
4. <https://yandex.ru/video/preview/1412796198494170168> Техника безопасности при лазерной резке, гравировке или настройке лазерного станка.
5. <https://yandex.ru/video/preview/418816905967162237> Организация рабочего места и инструктаж по технике безопасности при работе на станках с ЧПУ.
6. <https://yandex.ru/video/preview/8269923991530451246> Техника безопасности при работе с 3D-принтером.
7. https://free-stl.ru/manual/ArtCAM_2018_russkaya_spravka.pdf Учебник по ArtCAM.
8. <https://rec3d.ru/rec-wiki/prusaslicer-obzor-programmy-funktsionala-i-osnovnykh-nastroek/> PrusaSlicer: обзор программы, функционала и основных настроек.
9. <https://yandex.ru/video/preview/4883049680805149765> Обучение и полный обзор